дроцилиндра телескопирования секций. После завершения работ по монтажу гидроцилиндра производится проверка и опрессовка гидроцилиндра на гидравлическом стенде [7].

Таким образом, ремонт автокрана должен проводиться по специальному проекту в соответствии с техническими условиями. Эти условия разрабатываются производителями или описываются специализированными организациями, сфера деятельности которых грузоподъемное оборудование. Качественный ремонт грузоподъемного оборудования гарантирует бесперебойную и продолжительную работу.

Список литературы

1. Неисправности в работе автокрана и их устранение: сайт. – URL: https://groskran.ru/articles/neispravnosti-v-rabote-avtokrana-i-ix-ustranenie.html (дата обращения: 24.11.2019) – Текст: электронный.

2. Особенности ремонта автокранов: сайт. – URL: http://stoprsp.ru/osobennosti-remonta-avtokranov.html (дата обращения: 24.11.2019) – Текст: электронный.

3. Зайцев Л.В. Автомобильные краны: учебное пособие для СПТУ / Л.В. Зайцев, М.Д. Полосин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высш., шк., 1987. – 208 с. – Текст: непосредственный.

4. Виды и особенности техобслуживания кранов: сайт. – URL: http://remcran.ru/articles/article/types-and-features-of-maintenance-of-cranes-/ (дата обращения: 24.11.2019) – Текст: электронный.

5. Кинематическое исследование механизма подъёма-опускания стрелы автомобильного крана с гидроприводом / В.А. Жулай, Ю.Ф. Устинов, В.А. Муравьев [и др.]. – Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2018. – № 6. – С. 18-21.

6. Севрюгина Н.С. Моделирование нештатных ситуаций при оценке надежности спецтехники / Н.С. Севрюгина, Е.В. Прохорова, А.В. Дикевич. – Текст: непосредственный // Вестник харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2012. – № 57. – С. 90-96.

7. Качественные ремонт и обслуживание автокранов – залог долговременного использования техники: сайт. – URL: http://kranremont-kz.com/remont-avtokranov.html (дата обращения: 24.11.2019) – Текст: электронный.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА МОТОРНОГО МАСЛА

Сальников А.В., Казаков А.С., Туркин А.А.

ГБПОУ города Москвы Колледж градостроительства, транспорта и технологии № 41 (ГБПОУ КГТ и Т № 41), Москва, e-mail: sasha200178@mail.ru

Научный руководитель: Лазуткин С.Л.

Одним из путей повышения эксплуатационной надежности двигателей внутреннего сгорания автомобилей и экономного использования моторных масел является установление рациональных сроков их замены.

Очевидным внешним признаком старения масла является потеря прозрачности, что обуславливается накоплением продуктов износа и термоокисления.

Периодичность замены моторных масел определяется заводом – изготовителем и измеряется в километрах пробега автомобиля. Такой подход не учитывает фактического состояния масла на момент его замены, так как изменения, происходящие в работе систем и механизмов двигателя, влияют на качественные показатели масла. Интенсивность его загрязнения зависит от технического состояния двигателя, качества горюче-смазочных материалов и условий эксплуатации автотранспортного средства.

Таким образом, масло является носителем комплексной информации, позволяющей оценить как состояние самого масла, так и состояние двигателя путем сравнения показателей качества масла с установленными браковочными значениями.

Известный как наиболее точный способ диагностики технического состояния двигателя по составу масла, спектральный анализ, является достаточно дорогим и трудоемким процессом, поэтому он не получил широкого применения в практике автотранспортных предприятий. С другой стороны простейшая визуальная оценка состояния моторного масла «на палец», применяющаяся на практике достаточно субъективна и неточна, что тоже может отразиться на стоимости эксплуатации и надежности механизма, двигателя. Для исключения субъективности в оценке качества работавшего масла предлагается применить простейшие и малозатратные способы, которые вполне реально внедрить в производственный процесс сервисного или автотранспортного предприятия.

Качество работавшего масла можно оценить методом капельной пробы [1] и по прозрачности при освещении белым светом.

Сущность метода капельной пробы заключается в нанесении капли работавшего масла на фильтровальную бумагу и определении величины и характера хромотограммы, полученной после впитывания масла фильтровальной бумагой. При нанесении капли работавшего масла на фильтровальной бумаге образуется пятно (рис. 1) с темным ядром в центре, вокруг которого располагается более светлый поясок. В ядре собираются углеродистые и другие нерастворимые в масле частицы. Масло, очищенное от них, расплывается дальше. Наличие в масле растворимых продуктов окисления изменяет цвет масляного пояска от лимонного до желто-коричневого.

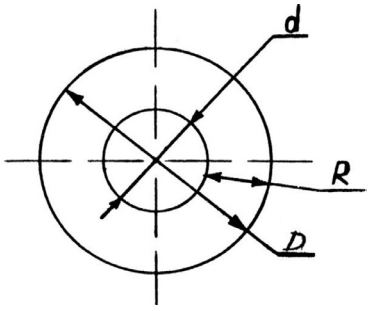

Рис. 1. Хромотограмма работавшего масла: d – диаметр ядра; D – диаметр диффузии масла; R – толщина масляного пояска

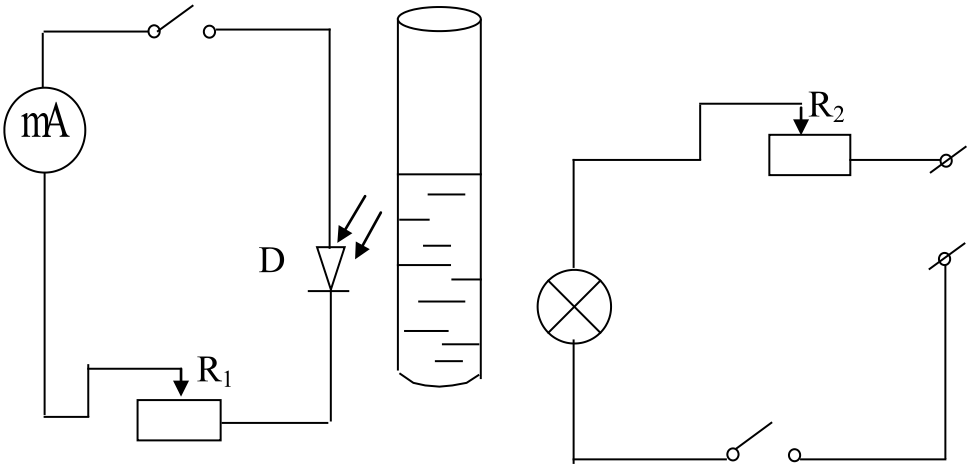

Рис. 2. Принципиальная схема прибора для определения степени загрязнения масла
$R_{1,2}$ – подстроечные резисторы; D – фотодиод

В связи с этим по масляному пятну можно судить о следующих показателях качества моторного масла:

– степень окисления масла (по цвету масляного пояска);

– степень загрязнения масла (по цвету ядра);

– моющие свойства масла (по соотношению диаметров ядра и диффузии).

В лаборатории диагностики автомобилей ГБПОУ КГТ и Т № 41 была сконструирована установка для исследования прозрачности моторного масла, принцип работы которой основан на измерении амплитуды сигнала при просвечивании пробы масла белым светом. Принципиальная схема приведена на рис. 2. При определении степени загрязнения проба исследуемого масла просвечивается белым светом. При этом величина тока фотодатчика будет находиться в обратно пропорциональной зависимости от степени загрязнения масла К, которая может быть рассчитана по следующей зависимости:

$$К = \frac{I_{max} - I_{тек}}{I_{max}}, \qquad (1)$$

где I_{max} – величина тока фотодатчика, соответствующая чистому маслу;
$I_{тек}$ – текущее значение тока фотодатчика соответствующее исследуемому образцу.

Общий вид прибора представлен на рис. 3.

В качестве объекта исследований было выбрано моторное масло М10Г$_2$К, применяемое в двигателях строительно-дорожных машин и тяжелых грузовиков. Для установления качественных и количественных взаимосвязей одновременно испытуемые пробы масла исследовались визуально методом капельной пробы и с помощью лупы Бринелля. В процессе экспериментов исследовалось изменение количества m и размера k нерастворенных в масле включений в зависимости от пробега автомобиля S.

Рис. 3. Устройство для исследования моторного масла

Анализ первичных данных показал, что прозрачность масла находится в прямой зависимости от размера зерна и их числа. Причем зависимость вида $\delta = f(S)$, имеет экспоненциально убывающий характер с тенденцией к стабилизации показателя прозрачности в некоторый момент S. Очевидно, что это состояние характеризуется максимальным насыщением продуктов окисления в моторном масле, что является сигналом к его замене. При этом за период эксплуатации S = 12000 км число зерен в пробе изменилось от 0 до 173, а размер зерна от 0 до 0,14 мм.

Следовательно, прозрачность масла можно рассматривать как диагностический признак технического состояния двигателя. С учетом того, что потеря прозрачности моторных масел зависит от множества факторов, при определенном числе опытов можно получить достаточно точную картину, отражающую влияние пробега

автомобиля на процесс накопления продуктов окисления и износа, что в свою очередь позволит более точно определить момент необходимости замены масла в двигателе. Существующие методы диагностики и ремонта во многом зависят от экономических условий. При этом известные теории позволяют сделать предположение о возможности права на существование такого подхода к вопросу прогнозирования остаточного ресурса моторного масла.

Список литературы

1. Морозов Г.А., Арциомов О.М. Очистка масел в дизелях, Изд-во Машиностроение. Ленинград, 1971. 191 с.

2. Балтенас Р., Сафонов А.С., Ушаков А.И., Шергалис В. Моторные масла. Производство, свойства, классификация, применение. Альфа – Лаб. Москва-Санкт-Петербург, 2000. 145 с.

СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Солодовников Д.Р., Соколенко О.Н., Развеева И.Ф.

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: reception@donstu.ru, solodovnikov_90@list.ru, mcmillan2308@mail.ru, razveevai@mail.ru

Термин «суперкомпьютер» означает систему для выполнения сверхсложных вычислений или задач по обработке большого объема данных. Подобные вычислительные машины работают с максимальной эффективностью и производительностью, которая обычно измеряется в петафлопсах. Вычислительная мощность 500 наиболее мощных компьютерных систем в мире с 1993 года представлена на рис. 1. Рейтинг топ-500 составляется с 1993 года два раза в год учеными из США и Германии. В 2019 году минимальный порог для попадания в него составил 1,022 петафлопса.

54-е издание TOP500 показало, топ-10 систем не изменились по сравнению с предыдущим изданием, как и прежде Китай и США сохранили свое доминирование на рынке [1]. Саммит и Сьерра занимают первую и вторую строчки. Оба являются суперкомпьютерами, построенными IBM, на базе процессоров Power9 и графических процессоров NVIDIA Tesla V100.

Между тем, совокупная производительность 500 систем, основанная на тесте High Performance Linpack (HPL), продолжает расти и в настоящее время составляет 1,65 exaflops. В таблице представлены топ-5 суперкомпьютеров и их основные характеристики.

Согласно рис. 2 лидерами по количеству представленных суперкомпьютеров на конец 2019 года является Китай (228 машин), за ним следуют США (117). На третьем месте закрепилась Япония, представив 29 суперкомпьютеров.

В обновленной редакция списка топ-50 суперкомпьютеров СНГ произошел незначительный рост производительности систем [2]. Как показывает рис. 3, отображающий статистику 31-ой редакции списка Top50, наиболее активно суперкомпьютеры применяются в сфере науки и образования, а так же при проведении различного рода исследований.

Так, например, российские ученые рассчитали на отечественном суперкомпьютере параметры денатурации ДНК – разъединения цепочек двойной спирали. Этот процесс предшествует любой реакции, связанной с наследственным материалом. Результаты проведенного исследования помогут ученым лучше понять принципы организации клеткок, процесс старения и возникновения болезней, а в будущем приблизиться к созданию биочипов и микропроцессоров на основе ДНК [3].

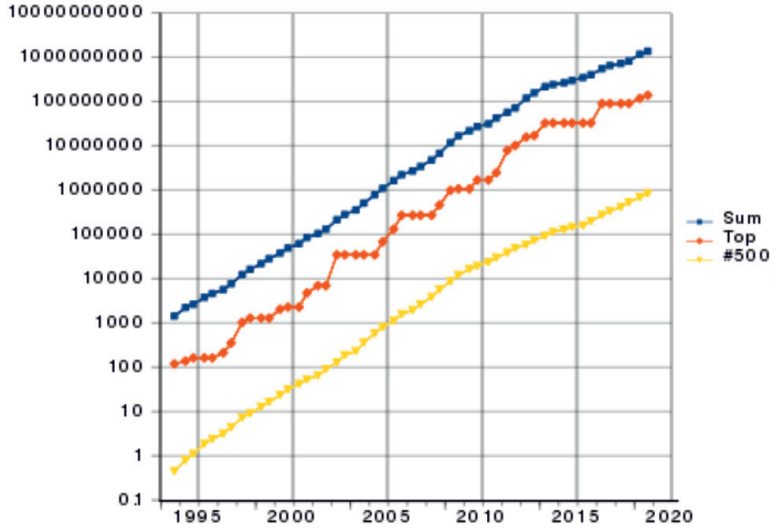

Рис. 1. Вычислительная мощность 500 наиболее мощных суперкомпьютеров