

Таким образом, возникает необходимость введения поправочного коэффициента при поосном взвешивании многоосных АТС или оснащать автомобили встроенной бортовой системой определения осевых нагрузок.

Библиографический список

1. Сенянский М.В. Методологические особенности поосного взвешивания автомобилей // Законодательная и прикладная метрология. 2013. №1. – С. 36–45.

2. Речицкий В.И. Весогабаритный контроль автотранспорта. – М.: Фонд Наука и жизнь. 2014. – 200 с.

УДК 621.431

Студ. А.А. Карпинский
Рук. С.В. Ляхов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИСАДКИ ДЛЯ МОТОРНЫХ И ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ

Выбор подходящей присадки для моторного или трансмиссионного масла определяется техническим состоянием смазываемого узла, механизма или агрегата. Применение присадок позволяет продлить ресурс изделия, а также повысить его технико-эксплуатационные показатели. Подавляющее большинство трущихся деталей, особенно детали КШМ и ГРМ, движется постоянно, детали взаимодействуют между собой в процессе работы силового агрегата. Это означает, что они подвержены трению и склонны к повышенному износу. Для уменьшения интенсивности изнашивания, выравнивания и увеличения компрессии по цилиндрам двигателя, снижения расхода топлива, увеличения мощности двигателя, восстановления поверхности деталей могут применяться различные присадки. Их можно добавлять в процессе эксплуатации двигателя, в зависимости от его технического состояния или от конкретных эксплуатационных условий.

Необходимо добавлять присадки в смазочные материалы по следующим причинам:

- уменьшение коэффициентов и сил трения в подвижных сопряжениях;
- снижение температуры обеспечивает более длительную эксплуатацию механической системы, которая не будет подвержена частым отказам по причинам быстрого достижения предельных допусков на износ для разных деталей;

- более надежная защита двигателя от коррозии;
- уменьшение нагарообразования и лаковых отложений;
- нейтрализация кислот, образующихся при окислении масла и сгорании.

Классификация присадок к моторным и трансмиссионным маслам

По главному назначению (определяющему свойству) присадки условно объединяют в несколько групп.

1. Вязкостные присадки, которые улучшают индекс вязкости и другие свойства (модификаторы индекса вязкости, депрессанты).
2. Присадки, улучшающие смазочные свойства (модификаторы трения, антифрикционные, фрикционные, противоизносные, противозадирные, повышающие липкость, антипиттинговые, металлоплакирующие и др.).
3. Антиокислительные присадки, уменьшающие расход масла и увеличивающие ресурс работы масла (антиоксиданты).
4. Антикоррозионные присадки (ингибиторы коррозии).
5. Моющие присадки (детергенты).
6. Другие присадки (противопенные и др.) [1].

Действие присадок:

- придают маслу новые свойства (образование на трущихся поверхностях деталей хемосорбционной сульфидной или фосфидной пленки, уменьшающий износ);
- улучшают имеющиеся свойства масла (уменьшение вязкостнотемпературной зависимости за счет снижения температуры застывания);
- замедляют или останавливают нежелательные процессы, происходящие при эксплуатации масел.

Эффективность действия присадок обуславливается их химическими свойствами и концентрацией в смазочных материалах, а также приемистостью последних к добавкам, так как некоторые присадки более активны для одних базовых масел, чем для других [2].

Требования, предъявляемые к присадкам:

- хорошо растворяться в масле;
- обладать малой летучестью и не испаряться из масла при хранении и эксплуатации в широком диапазоне температур;
- не вымываться водой и не подвергаться гидролизу;
- не взаимодействовать с контактирующими поверхностями материалов;

– сохранять свои функции в присутствии иных добавок и не оказывать на них депрессивного действия.

Первая причина роста мощности двигателя при использовании присадок — уменьшение механических потерь. Измерения производились на стенде с электродвигателем методом прокрутки. Двигатель прогревали до рабочей температуры и отключали подачу топлива — заданные обороты поддерживал электродвигатель стенда. Потребляемая им мощность приблизительно равнялась мощности механических потерь двигателя.

В эксперименте использовались присадки ряда производителей, включая Suprotec и Bardahl, у которых оказались лучшие показатели. Применение присадок указанных производителей показали снижение потери на трение относительно базовых испытаний двигателей с маслом без присадок на 8...9 % на высоких оборотах и на 13...15 % в пусковых режимах и при минимальных оборотах холостого хода. Кстати, рост крутящего момента двигателя, полученный на внешней скоростной характеристике, близок к величине снижения момента механических потерь.

Вторая причина, влияющая на рост мощности двигателя, — увеличение компрессии. Ее измеряли до испытаний и после их окончания на полностью прогретом двигателе, поддерживая постоянную частоту вращения (300 об/мин) электромотором стенда.

При работе двигателя наблюдается не просто рост компрессии, а еще и ее выравнивание по цилиндрам. В среднем $t +0,2...0,3$ бара. Большой рост на исправных двигателях должен настораживать, так как он обычно наблюдается на фоне значительных отложений в камере сгорания.

Обещанного многими рекламами снижения расхода на 20...30 % нет, но и полученные 3...7 % — тоже результат. Очень важно, что экономия существенно зависит от режима работы.

Наибольшая экономия, превышающая 10 %, наблюдается на холостом ходу и при малых нагрузках, когда влияние механических потерь максимально. В режиме номинальной мощности эффект практически исчезает. Значит, в городских заторах расход топлива будет ощутимо меньше, а на трассе экономия составит не более 2...3 % [2].

Испытания показали, что проверенные составы несколько облегчают работу двигателя. Какой состав применять, зависит от начального состояния двигателя. Для повышения характеристик и увеличения ресурса новых или не сильно изношенных двигателей предпочтительнее составы из группы геомодификаторов. А вот двигателям, близким к капитальному ремонту, нужны сильнодействующие средства типа Liqui Moly и Bardahl. Применение присадок отсрочит момент достижения двигателем предельного состояния, уменьшит расход масла и повысит надежность двигателя, снизив вероятность его преждевременного отказа.

Библиографический список

1. Гаркунов Д.Н. Триботехника: учебник для студентов вузов. – М.: Машиностроение 2013. – 328 с.
2. Меркурьев Г.Д., Елисеева Л.С. Смазочные материалы на железнодорожном транспорте: справочник. – М.: Транспорт, 2012. – 255 с.

УДК 621.431

Студ. А.М. Колпашиков
Рук. С.В. Ляхов
УГЛТУ, Екатеринбург

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ CO₂ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

В настоящее время, сокращение выбросов CO₂ в окружающую среду связано с особым вниманием к парниковому эффекту со стороны международных организаций. В 2011 году Международная морская организация (ИМО) предприняла попытки сокращения выбросов в атмосферу CO₂, которые производятся дизельными двигателями морских судов, путем создания определенных стандартов эффективного использования энергии.

Метод определения количества CO₂ в отработавших газах дизельного двигателя основан на экспериментах. В экспериментах использовался 4-тактный дизельный двигатель, который работал на основе дизельного и смеси дизельного и биодизельного топлива.

Для определения массы CO₂ в потоке отработавших газов используются четырехтактный, одноцилиндровый дизельный двигатель мощностью 2 кВт. Основные характеристики двигателя приведены в табл. 1. В качестве топлива используется дизельное топливо и биодизельное топливо смешанное с дизельным в различных концентрациях. Основные характеристики топлива приведены в табл. 2. Топливо маркируется для удобства идентификации:

- М – 100 % дизельное топливо;
- В10 – 10 % биодизельное, 90 % дизельное;
- В15 – 10 % биодизельное, 90 % дизельное;
- В20 – 20 % биодизельное, 80 % дизельное;
- В25 – 25 % биодизельное, 75 % дизельное;
- В30 – 30 % биодизельное, 70 % дизельное;
- В40 – 40 % биодизельное, 60 % дизельное;
- В50 – 50 % биодизельное, 50 % дизельное.