

Багаев И.М. студент гр. АТмм-14-1, **Носиков А.А.** студент гр. АТмм-14-1

Научный руководитель: Олишевская В.Е., к.т.н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРИСАДОК В ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Актуальность темы. Надежность и долговечность автомобилей в значительной степени зависят от качества топливно-смазочных материалов. Одним из путей повышения качества эксплуатационных материалов является применение присадок, которые позволяют усилить природные свойства или получить новые качества.

Цель работы. Разработка классификации присадок в топливно-смазочные материалы по принципу их действия и анализ их влияния на работу систем автомобиля.

Связь работы с программами, планами, темами кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства. Работа выполнена в соответствии с учебной программой подготовки бакалавров по направлению подготовки «Автомобильный транспорт».

Основной материал. В автомобильные бензины добавляют разнообразные присадки: антидетонаторы – для повышения октанового числа (например, метилтретбутиловый эфир), антикоррозионные – для уменьшения коррозионного воздействия на детали двигателя, антиокислительные – для повышения термоокислительной стойкости (ФУ-16), моющие, полифункциональные присадки – для улучшения нескольких функциональных свойств (например, «Экооктан+»).

В дизельных топливах широко применяются присадки: депрессорные – для снижения температуры застывания топлива, кислородсодержащие (промоторы) – для увеличения цетанового числа, антиокислительные, антикоррозионные, противодымные – для снижения образования токсичных компонентов, полифункциональные.

Качество смазочных материалов также можно повысить путем введения в очищенные – базовые масла (basic grade) 0,1...10 % (иногда до 20 %) присадок. Вязкостные присадки, в состав которых входят полимерные соединения: полиизобутилен, полиметакрилаты, полиалкилстиролы, добавляют в количестве 2...5 %. Присадки увеличивают вязкость масел при положительных температурах и не оказывают существенного воздействия при низких. Принцип действия следующий: при положительных температурах из-за большой подвижности макромолекул и «разворачивания» их клубков в линейные конфигурации усиливается взаимодействие макромолекул по всей их длине с молекулами растворителя (масла). Объем макромолекул становится больше, внутреннее трение возрастает. При отрицательных температурах за счет свертывания молекул в клубки возможность связи по всей длине макромолекулы полимера с молекулами масла затрудняется. Объем макромолекул становится меньше, внутреннее трение, т. е. вязкость масла, уменьшается. Примеры марок: КП-5, КП-10, КП-20, ПМА «В-1», ПМА «В-2».

Противоизносные и противозадирные присадки предотвращают разрушение контактирующих поверхностей деталей при граничном трении, снижают износ за счет образования на поверхностях трения защитных пленок. В состав присадок входят дитиофосфаты металлов, нафтенат свинца, трикрезилфосфат, олеиновая кислота. Механизм действия противоизносных присадок основан на физической адсорбции, при которой поверхностно-активные вещества присадки адсорбируются на рабочих поверхностях деталей и образуют на них прочные смазочные пленки, способные понижать трение и хорошо сопротивляться выдавливанию. Противоизносные присадки добавляют в масла в количестве 0,1...2,0 %. Марки присадок: ЭФО, ЛЗ-309/2,

АБЭС. Действие противозадирных присадок, которые вводят в количестве 5...10 %, основано на хемосорбции. Химически активные вещества присадки взаимодействуют с металлом и образуют на трущихся поверхностях тонкий слой продуктов взаимодействия (вторичных структур), механические свойства которых существенно отличаются от механических свойств металла деталей. Марки присадок: ИХП-14М, БМА-5, ЛЗ-23К, ОТП, Совол, Хлорэф-40.

Депрессорные присадки (депрессанты) понижают температуру застывания масел путем разрушения твердого каркаса, образованного парафинами. Присадки содержат полиметакрилат, поверхностно-активные вещества, частицы которых находятся во взвешенном тонкодисперсном состоянии. Депрессант адсорбируется мелкими частицами парафинов и прекращает их рост и образование парафинового каркаса, а масло сохраняет подвижность. Введение присадки в количестве 0,1...1,0 % снижает температуру застывания масла на 10...20 °С. Марки присадок: АзНИИ, АзНИИ-ЦИАТИМ-1, АФК, ПМ «Д», Депрессол, ПМА-Д.

Антиокислительные присадки (ингибиторы) повышают химическую стабильность масел путем обрыва цепных реакций окисления. Содержат органические соединения (серные, фосфорные, фенольные). Вводятся в количестве 0,5...2 %. По механизму действия антиокислительные присадки делятся на присадки, тормозящие образование активных радикалов в начальной стадии цепного окисления, и на вещества, разлагающие уже образовавшиеся пероксиды, переводящие их в стабильное к окислению состояние, не давая тем самым распространяться цепной реакции. Марки присадок: ДФ-11, ВНИИНП-354, ВНИИНП-715, МНИ-ИП-22К, ИНХП-21.

Противокоррозионные присадки (пассиваторы) содержат диалкилдитиофосфат цинка, дитиокарбамат цинка, эфиры, бензотриазол. Вводятся в количестве до 1...2 %. Присадки имеют два направления действия: 1) препятствие воздействию на металл кислот и других активных агентов за счет образования на поверхности металла стойкой защитной пленки; 2) нейтрализация кислотных продуктов в масле путем введения высокощелочных присадок (например, сульфонов). Марки присадок: А-22, ДФ-1, ДФБ, АКОР-1, КП, КП-2, ВНИИ-НП-371, В 15/41.

Противопенные присадки содержат полимерные кремнийорганические соединения (полисилоксаны, силиконы) в количестве 0,002...0,005 %. Присадки предупреждают вспенивание масла путем снижения прочности поверхностных масляных пленок из-за адсорбции на них молекул присадок, которые плохо растворяются в маслах и находятся на поверхностях раздела фазы воздух – масло, увеличивая тем самым скорость разрушения пены. Марка присадки: ПМС-200А.

Моющие присадки (детергенты), имеют в составе соли кальция, бария, магния, диспергируют отложения на поверхности металла (на поршнях, кольцах), т. е. препятствуют укрупнению частиц загрязняющих примесей и удерживают их в состоянии устойчивой суспензии, и выводят их из зоны трения. Моющий эффект проявляется в результате адсорбции присадок на поверхностях деталей и формировании на них или на границе твердое тело – масло двойного электрического слоя, который обладает экранирующим действием и препятствует образованию отложений. Присадки добавляют в количестве 3...10 %. Марки присадок: КНД, С-150, НСК, ВНИИНП-360, ВНИИНП-714, МАСМА-1603, ПМС, СБ-3, АСК.

Полифункциональные присадки – сложные вещества, в состав которых входят алкильные радикалы, сера, фосфор, кислород, металлы (обычно барий или кальций). Вводятся в количестве до 8 %. Примеры марок: МАСК, Англамол-99, ДФ-1.

Пакет присадок – смесь нескольких присадок (например, противоизносных, моющих, антиокислительных).

Выводы. Присадки улучшают свойства топливно-смазочных материалов, а также повышают эффективность работы, безотказность и долговечность автомобилей. Новым направлением являются присадки для безразборного восстановления деталей машин.