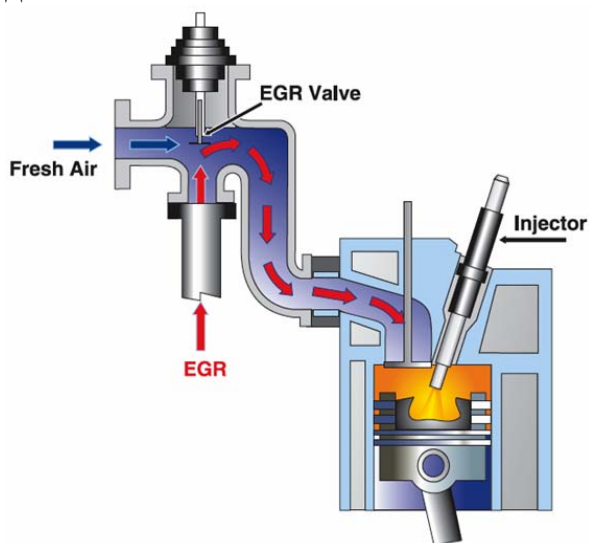


окси углерода в двуокись и воду. В качестве катализаторов используются палладий или платина.



↑ Рис.2 . EGR - Рециркуляция ОГ

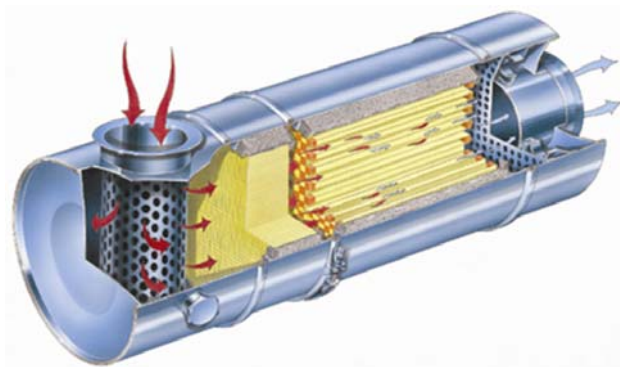
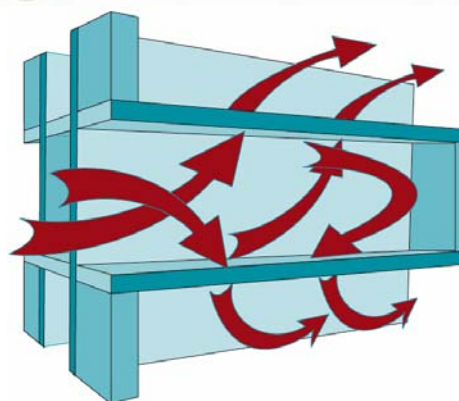


Рис.3. Устройство фильтра для улавливания частиц (DPF) →



УЛУЧШЕНИЕ СМАЗОЧНЫХ СВОЙСТВ МАСЕЛ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОЛЕЙ МЯГКИХ МЕТАЛЛОВ

Баранов А.В., Вагнер В.А. (АлтГТУ)

Одним из методов снижения сил трения и изнашивания является использование различных пленкообразующих легирующих компонентов, вводимых в состав смазочных материалов в виде присадок. Эти композиции в процессе работы сопряжения образуют на поверхностях трения малопрочные адсорбированные слои высокомолекулярных веществ либо более прочные хемосорбированные слои соединений серы, хлора, фосфора и т.д. с поверхностью трения. Особую группу занимают так называемые металлоплакирующие присадки, формирующие на трущихся поверхностях пленки мягких металлов, имеющие также достаточно высокую прочность.

Согласно современным представлениям необходимым условием внешнего трения является увеличение сдвигового сопротивления при удалении от поверхности в глубь материала (правило положительного градиент). Исходя из этих соображений прочность модифицирующих защитных слоев не должна превышать прочности подложки, уменьшаясь при удалении от основного материала.

В зависимости от режима, для нормальной работы сопряжения в условиях внешнего трения необходимо различное модифицирование поверхности. В условиях легких режимов достаточно иметь адсорбированный слой (имеющий достаточно большую прочность на сжатие и минимальную на сдвиг), обеспечивающий малый коэффициент трения. Для повышения несущей способности таких слоев адсорбат должен иметь по возможности длинные полярные молекулы, образующие квазиполимерный одно- многомолекулярные адсорбционные слои.

Жесткие режимы (высокие давление и температурные вспышки) требуют наличие более прочных слоев, хотя и имеющих большее сопротивление сдвигу. В противном случае могут возникать местные ювенильные металлические связи, если не приводящие к задирам и заеданиям, то вызывающие общеинтегральное повышение сопротивления сдвигу. Роль модифицированных слоев, в данном случае, заключается в способности насыщать свободные связи кристаллической решетки ювенильных поверхностей, обнажающихся в процессе пластической деформации при трении, препятствовать их схватыванию и разрушению на глубину. Таким образом, прочность и тип защитных слоев, а следовательно, тип присадки, должен соответствовать режиму трения. Ситуация осложняется тем, что распределение высот микронеровностей поверхностей имеет стохастический характер, а следовательно, в одной паре будут иметь место легко- и тяжело нагруженные микроконтакты.

Данная задача может быть решена созданием на поверхности многослойной структуры третьего тела, расположив их таким образом, чтобы их прочность возрастала при приближении к основному материалу поверхности, когда при возможном разрушении верхних слоев, в работу вступают низлежащие слои - более прочные. В настоящей работе сделана попытка достичь данного эффекта применением в составе смазочного материала неорганических соединений - хлоридов меди (CuCl_2) и олова (SnCl_4).

Поскольку галогениды металлов практически нерастворимы в минеральных маслах, то для получения растворимой среды применяли одноатомный спирт - октанол, который относительно хорошо растворяет соли и совмещается с маслами, давая стабильные композиции.

Сравнительные испытания базового индустриального масла и модифицированного проводились на машине радиального трения по схеме: ролик-колодка пары сталь+сталь. Результаты приведены на рис. 1.

Кривая 1 соответствует кинетике изменения относительных сил трения, предварительно приработанного сопряжения, смазываемого базовым смазочным материалом (М). Базовый смазочный материал представляет собой химически инертное индустриальное масло И-20А. Величина относительных сил трения, соответствующая установившемуся режиму данного случая принята за 1. Добавка к маслу высокомолекулярной жирной олеиновой кислоты $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (ОЛ) ведет к значительному падению сил трения за счет создания упорядоченного квазиполимерного адсорбционного слоя (кривая 2). Дополнительное введение растворенных в октанол хлоридов, создающих добавочные подслои приводит к большему эффекту (кривая 3 и 4). Картина последнего эффекта нам представляется следующим образом.

Жесткие условия микроконтактов и разрушение адсорбционного слоя, сопровождаемое температурными вспышкам, приводят к местному разложению солей с последующим формированием полимолекулярного слоя хлоридов железа (FeCl_2 , FeCl_3). Наличие активных свободных ионов металла, после разложения вводимой соли, приводит к образованию дополнительной металлоплакирующей пленки, имеющей более низкий предел текучести и сопротивление сдвигу по отношению к стали. Лучшие антифрикционные свойства олова объясняются неспособностью этого металла к наклепу. В отличие от меди оно неспособно к образованию твердых упрочненных коагулятов и жесткому воздействию на поверхность.

Изменение коэффициента трения

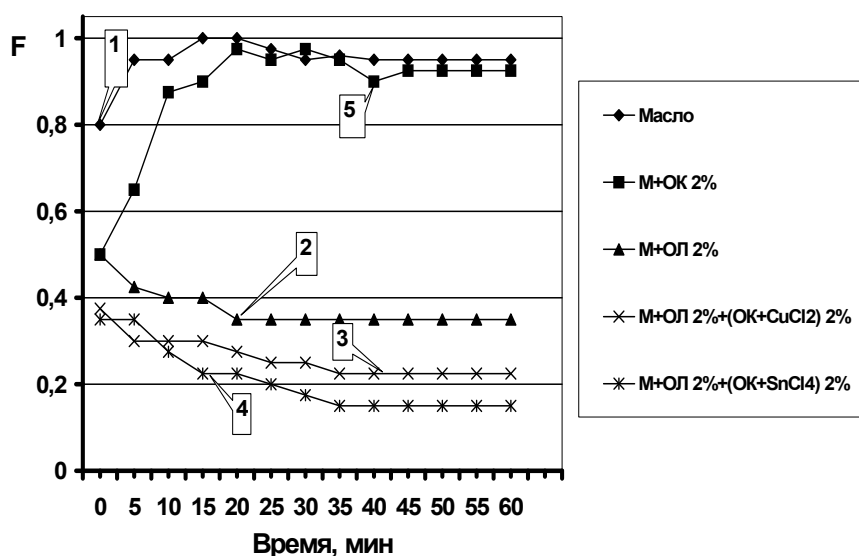


Рис. 1

Кривая 5, соответствующая маслу с введенным в него октанолом (ОК), показывает, что сам низкомолекулярный спирт, использованный в качестве растворителя на режим трения не влияет.

Таким образом, используя указанные тройные композиционные присадки, возможно снижение потерь на трение до 5 раз. Следует отметить, что аналогичные результаты были получены и в паре сталь-алюминий.

Полученные результаты требуют проведения дальнейшей работы по анализу и дополнительному исследованию обнаруженных свойств тройных композиционных добавок к смазочным материалам с целью практического использования их положительных качеств.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КИНЕМАТИКИ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Никишин В. Н., Тетерин М. Ф.

(Камская государственная инженерно-экономическая академия)

Современные системы автоматизированного проектирования и инженерного анализа (CAD-CAM-CAE системы) позволяют, не прибегая к созданию динамических моделей с сосредоточенными (точечными) массами, провести анализ кинематики и динамики механизмов поршневых двигателей уже на этапе эскизного проектирования. Переход к использованию таких современных программных продуктов, как Unigraphics, ANSYS и ADAMS, позволяет создать конструкторско-расчетную систему, в которой получаемая 3-х мерная параметрическая модель будущего двигателя или его элементов может быть подвергнута кинематическому и динамическому анализу, а также расчетам на прочность. Из литературы известно, что применение систем твердотельного моделирования и других современных технологий проектирования позволяет сократить сроки проектирования конструктивно-сложных деталей и узлов более чем в 5 раз [1].