

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ВОДЫ НА СТРУКТУРНО-ГДОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИНТЕТИЧЕСКИХ СМАЗОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Б.А. Алтоиз, С.В. Кириян

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Одесса, ул.
Дворянская 2, 65082 kiriyans@ukr. net*

Содержание воды в маслах - один из основных их браковочных показателей, является важным фактором, существенно уменьшающим срок эксплуатации узлов трения [1]. При взаимодействии лиофобных масел (например, моторных на основе полиальфаолефинов - ПАО) с водой образуются неустойчивые смеси, опасность появления которых заключается в вымывании присадок и уменьшении вязкости за счет повышения температур в зоне контакта, что может привести к катастрофическому износу трущихся деталей механизма и выходу его из строя. Однако существует и группа масел (высоко-гигроскопичные синтетические на основе полигликолей), вода в которых является неотъемлемым элементом [2]. Такие дисперсные системы агрегативно устойчивы, т.к. капельки оказываются изолированными одна от другой, и при механическом перемешивании равномерно распределяются в масле, образуя стабильную эмульсию. Последняя в ряде случаев обладает повышенной, по отношению к компонентам системы, абсолютной вязкостью τ]. Нормальный режим узлов трения возможен лишь в определенной области как температуры, так и вязкости (существенно зависимой от температуры) смазки. Поэтому рабочие параметры масла - вязкость и индекс вязкости - его обязательные паспортные данные. Естественно, что эти параметры характеризуют заводское масло лишь до максимально допустимых концентраций посторонних примесей в нем, в частности, воды. Нормы ее допуска определяются производителями после установления степени влияния воды на эти параметры. Однако, как вязкость масла и индекс вязкости, так и установленное влияние на них примесей (и воды, в частности) действительны лишь для работы трибоузла в режиме жидкостного трения, когда трущиеся поверхности полностью разделены слоем масла толщиной $D > H_2$ мкм. В режимах смешанной смазки, когда толщина масляных прослоек незначительна ($-0,1-H$ мкм), вязкость и ее индекс отличаются от паспортных данных, полученных для «объемного» масла, свойства которого не изменены влиянием поверхностей, ограничивающих прослойку: в малом объеме жидкость, в результате

© Алтоиз Б.А, Кириян С.В, 2010

действия стенок изменяет свои физические свойства. Эксплуатационные свойства таких тонких масляных прослоек определяются способностью к структурированию их пристеночных слоев с образованием квазидкокристаллической фазы [3]. Поэтому исследовалось влияние добавок воды на свойства тонких (D-R50 мкм) прослоек синтетических масел на основе ПАО (SAE 5W40) и полигликоля (ENERSYN BP 180). Установлено, что примесь воды по-разному сказывается на реологии их микронных прослоек между стальными подложками. В таких прослойках вязкость T_{eff} заводских масел отличается от вязкости η , указываемой в их паспортных данных ($T_{eff} > \eta$), и зависит от скорости сдвиговой деформации $\dot{\gamma}$. Это объясняется структурированностью масляных прослоек - наличием в них ориентационно-упорядоченных пристеночных слоев, определяющих противоположные свойства смазки в режимах смешанного трения. При добавлении воды (<1%) течение прослоек масел становится ньютоновским с вязкостью равной вязкости жидкости в «объеме» ($T_{eff} \approx \eta$), что связывается с разрушением таких слоев. Для масла на основе ПАО дальнейшее повышение концентрации воды понижает его вязкость ($T_{eff} < \eta$), что может привести к резкому возрастанию износа трибузла. Для масла на основе полигликоля такое повышение (до ~ 10%) приводит к образованию стойких эмульсий, вязкость которых не зависит от концентрации воды, не нарушая его нормальный эксплуатационный режим.

Литература:

1. Кожекин А.В., Лашхи В.Л., Виппер А.Б. Влияние воды на противозносные и противозадирные свойства трансмиссионных масел // *Нефтепереработка и нефтехимия*, 1978. - №4. - С. 18 - 20.
2. Кокорин В.Н., Титов Ю.А. Применение смазочно-охлаждающих технологических жидкостей в производстве прокатки листового материала. - Ульяновск, 2004. - 57 с.
3. Кириян С.В., Алтоиз Б.А. Реология моторных масел с квазидкокристаллическими слоями в триаде трения // *Трение и износ*, 2010. -Т. 31, №3.-С. 312-318.