

О Т Ч Е Т

о работе студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физика жидких кристаллов» за 2020 г

Студенческая научно-исследовательская лаборатория «Физика жидких кристаллов» работает при кафедре общей физики под руководством С.Ф. Ермакова. В настоящее время количество членов лаборатории насчитывает 3 человека.

Участники СНИЛ проводят исследования в областях физики конденсированного состояния, материаловедения, трения и износа твердых тел, а также диагностирования и мониторинга поведения различных по природе и свойствам жидкокристаллических и экобезопасных материалов и систем.

За отчетный период были получены следующие научные результаты:

- Обнаружен, индуцированный при фрикционном взаимодействии сопряженных поверхностей, эффект интегрального экранирующего действия пластичных смазочных материалов, содержащих этаноламины и соединения холестерина жидкокристаллического типа. Показано, что данный эффект защитных противоизносных свойств пластичных смазочных материалов существенно повышается с использованием в них в качестве базовой основы в отличие от очищенных минеральных масел промежуточных фракций нефтепереработки – дистиллятов нефтяных, которые, вследствие присутствия природных ПАВ в процессе динамического контакта и взаимодействия с этаноламинами и соединениями холестерина образуют смазочные слои с низким сопротивлением сдвигу и высокими противоизносными свойствами
- Экспериментально установлена закономерность влияния молекулярного строения (длины алкильного радикала) в холестерических жидкокристаллических модификаторах на их смазочные свойства. Показано, что такая закономерность проявляется не только при непосредственном применении холестерических жидкокристаллических модификаторов в качестве смазки, но и при их введении в масла в качестве присадки. Отмечено, что при трении на четырехшариковой машине трения зависимость показателя износа шаров от длины алкильного радикала в холестерических жидкокристаллических модификаторах, введенных в вазелиновое масло, имеет практически линейный вид.
- Установлено, что для минеральных и синтетических масел, содержащих жидкие кристаллы холестерина (ЖКХ), характерно, что в полулогарифмических координатах наблюдается линейная зависимость величины угла вращения плоскости поляризации света от количества атомов углерода в алкильном радикале ЖКХ. Отмечено, что данные зависимости хорошо объясняются как химическими особенностями в строении молекул ЖКХ, так и различиями в их молярных массах.
- Установлено, что концентрация мезогенных эфиров холестерина в смазочных материалах неоднозначно влияет на параметры микрорельефа и

триботехнические характеристики пары трения сталь 45–сталь 45. Отмечено, что если минимальные параметры микрорельефа сопрягаемых поверхностей в процессе трения обеспечиваются при концентрации эфиров холестерина в вазелиновом масле 1 мас. %, то наилучшие показатели трения и износа металлов, наоборот, реализуются с увеличением концентрации эфиров холестерина в смазочных составах.

- Экспериментально установлено, что смазочные материалы (СМ) на основе растительных масел (РМ) и ЖКХ в сравнении с широко используемыми на железнодорожном транспорте минеральными СМ с добавками специальных комплексных загустителей, например, «АКС АГС» значительно выделяются среди них своими экологическими свойствами и имеют более высокие триботехнические характеристики.

Руководитель СНИЛ

С.Ф.Ермаков