

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Институт механики металл-полимерных систем

Б.И. Купчинов

В.Г. Родненков

С.Ф. Ермаков

ВВЕДЕНИЕ В ТРИБОЛОГИЮ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ

Под редакцией

чл.-кор. АН Беларуси

Ю. М. Плескачевского

ИММС АНБ, "Информтрибо"

Гомель 1993

Купчинов Б.И., Родненков В.Г., Ермаков С.Ф. **Введение в трибологию жидких кристаллов.** - Гомель: ИММС АНБ, "Информтрибо".—1993. - 156 с. - : 58 ил.

В книге впервые в отечественной литературе излагаются результаты исследований смазочного действия жидких кристаллов. Показана роль жидкокристаллических соединений в обеспечении низкого трения в суставах. Затем приводятся сведения о трибологической эффективности жидких кристаллов в технических узлах трения как при непосредственном их применении в качестве смазки, так и в качестве присадок к маслам. Показаны некоторые связи трибологических свойств жидких кристаллов с их физическими. С учетом эффектов, наблюдающихся при деформировании граничных структурированных слоев, а так же современных представлений о структуре приповерхностных тонких слоев жидкости, поверхностных силах в них, показаны подходы к объяснению более высокой триботехнической эффективности жидких кристаллов в сравнении с традиционными нефтяными маслами. Приводятся примеры практического применения жидких кристаллов в различных трибосистемах, и в медицине для лечения заболеваний суставов.

Расчитана на широкий круг инженерно-технических, научных работников, аспирантов, занимающихся проблемами трения, износа и смазочного действия, и студентов старших курсов физических и машиностроительных факультетов вузов.

Табл. 19. Ил. 58. Библиогр.:241

Р е ц е н з е н т

д-р техн. наук В.Г. Савкин

© Б.И. Купчинов, В.Г. Родненков,
С.Ф. Ермаков, 1992

© макет-оригинал "Информтрибо"

B 361683

ЦНБ им. Я. КОЛАСА
НАН Беларуси

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ	8
1.1. ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА И ВИДЫ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ .	8
1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ И ИХ СТРУКТУРА	10
1.3. СВОЙСТВА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	15
Глава 2. ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ И ТРЕНИЕ В СУСТАВАХ	24
2.1. СУЩЕСТВУЮЩИЕ КОНЦЕПЦИИ МЕХАНИЗМА ТРЕНИЯ В СУСТАВАХ	25
2.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СМАЗКИ СУСТАВОВ . . .	29
Глава 3. ИССЛЕДОВАНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	39
3.1. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ	40
3.2. ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ И СМАЗОЧНЫЕ СРЕДЫ	51
3.2.1. СОВМЕСТИМОСТЬ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ С МАСЛАМИ	52
3.2.2. ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАСЕЛ	54
3.2.3. ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАСЕЛ . . .	64

Глава 4. О КОНЦЕПЦИИ СМАЗОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	78
4.1. СТРУКТУРА ТОНКИХ СЛОЕВ ЖИДКОСТИ У ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА	78
4.2. ПОВЕРХНОСТНЫЕ СИЛЫ В ТОНКИХ ПРОС- ЛОЙКАХ ЖИДКОСТИ	88
4.3. ЭФФЕКТЫ, НАБЛЮДАЮЩИЕСЯ ПРИ ДЕ- ФОРМИРОВАНИИ ГРАНИЧНЫХ СТРУКТУРИРО- ВАННЫХ СЛОЕВ	94
4.4. КОНЦЕПЦИЯ МИКРОПОЛЯРНОЙ ЖИДКО- СТИ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ.	109
Глава 5. ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	118
5.1. ОБКАТКА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	118
5.2. ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В КАЧЕСТВЕ АНТИФРИКЦИОННОЙ ПРИСАДКИ К МОТОРНЫМ МАСЛАМ	126
5.3. ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ	130
5.4. ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ ПРИ КОРРЕКЦИИ СУСТАВНОЙ ПАТОЛОГИИ .	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	140
ЛИТЕРАТУРА	142