



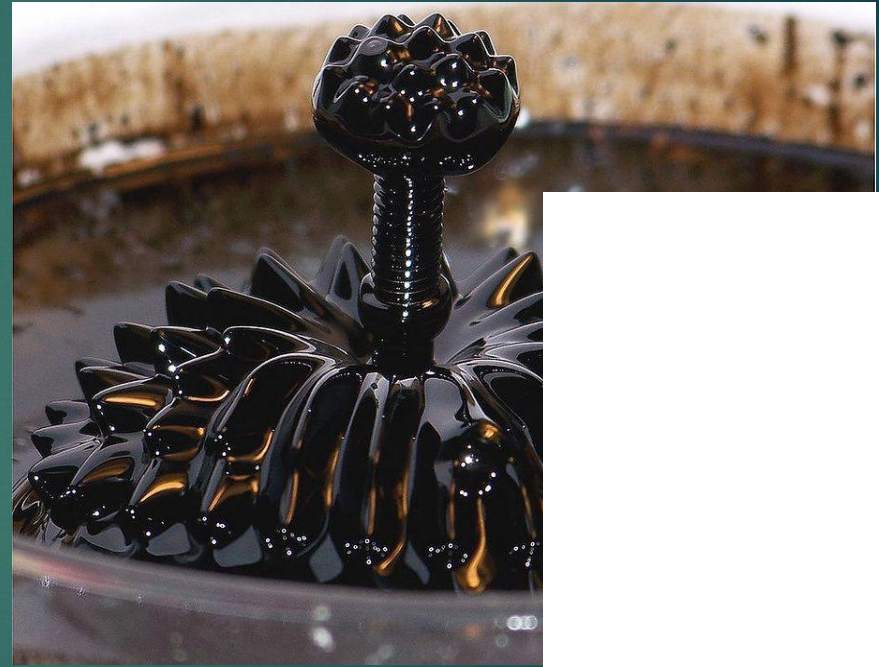
ФЕРОМАГНІТНІ РІДИНИ

МАГНІТНА РІДИНА: УНІКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ, ПРИКЛАДИ
ЗАСТОСУВАННЯ

Отже, що ж таке феромагнітні рідини?

- ▶ Магнітна рідина – це рідина, що сильно поляризується в присутності магнітного поля.
- ▶ Вона являє собою не що інше, як високодисперсну суспензію. Іншими словами, це колоїдна система, яка складається з несучої рідини і нано- і мікророзмірних феромагнітних частинок, які в ній знаходяться в зваженому стані.
- ▶ Однак, назва цих речовин не зовсім відповідає дійсності, так як самі по собі подібні рідини не проявляють феромагнітних властивостей. Після припинення впливу на них магнітним полем вони не зберігають залишкової намагніченості. Феромагнітні рідини насправді є лише парамагнетиками або, як їх ще називають, «суперпарамагнетиками» вони просто дуже чутливі до магнітного поля.

Ось приклади її реакції на магнітне поле



Тепер заглибимось у історію такої ДОВОЛІ ЦІКАВОЇ рідини

- ▶ У 1963 р. Стів Папелл винайшов феромагнітну рідину. Він шукав вирішення цілком певної задачі: як в умовах невагомості змусити рідину в паливному баку ракети підходити до отвору, з якого насос перекачував паливо в камеру згоряння. Тоді-то Папелл і придумав нетривіальне рішення – додавати в паливо якусь магнітну субстанцію, щоб за допомогою зовнішнього магніту керувати переміщенням палива в баку. Так на світ з'явилася феромагнітна рідина.
- ▶ Як магнітну речовину Папелл використовував магнетит (Fe_3O_4), який за спеціальною технологією роздрібнюють (перетирав в суміші з олеїнової кислотою) протягом багатьох днів. Виходила стійка колоїдна суспензія, в якій стабільно існували крихітні частинки магнетиту розміром 0,1-0,2 мікрона. Олеїнова кислота в цій системі грала роль модифікатора поверхні, який не давав частинкам магнетиту злипатися.
- ▶ Патент С.Папелла US 3215572 A (Low viscosity magnetic fluid obtained by the colloidal suspension of magnetic particles) відкритий, і його можна подивитися в Інтернеті. Класичний склад феромагнітної рідини – 5% (за обсягом) магнітних частинок, 10% модифікатора поверхні (олеїнова, лимонна або поліакрилова кислоти і ін.). Решта – органічний розчинник, включаючи рідкі масла.

Кілька моментів з досліджень



Застосування магнітної рідини

- ▶ Магнітні рідини – це унікальний технологічний штучно синтезований матеріал, що володіє рідкотекучими і магнітокерованими властивостями з широкими перспективами застосування в техніці, медицині, екології. Магнітна рідина має всі переваги рідкого матеріалу – малим коефіцієнтом тертя в контакті з твердим тілом, можливістю проникати в мікрооб'єми, здатністю змочувати практично будь-які поверхні і ін. В той же час, магнітокерованість магнітної рідини дозволяє утримувати її в потрібному місці пристрою під дією магнітного поля.

Застосування магнітної рідини

- ▶ У техніці (магнітне мастило, ущільнення обертових валів, друкуючі і креслярські вироби)
- ▶ У медицині (кероване транспортування ліків, лікування раку, рентгеноскопія, хірургія)
- ▶ В екології (збір нафтопродуктів)
- ▶ У гірничорудній промисловості

ВИСНОВОК

- ▶ Феромагнітна рідина як приклад колоїдного розчину речовини, що має властивості більш ніж одного стану матерії. В даному випадку два стани це твердий метал і рідина, в якій він міститься. Здатність змінювати стан під впливом магнітного поля дозволяє використовувати феромагнітні рідини в якості ущільнювачів, мастила, а також може відкрити інші застосування в майбутніх наноелектромеханічних системах. У даний момент ці рідини використовуються у таких галузях, як електронні пристрої, машинобудування, оборонна промисловість, авіакосмічна промисловість, аналітичні прилади, медицина, теплопередача, генератори, гірничорудна промисловість.

