



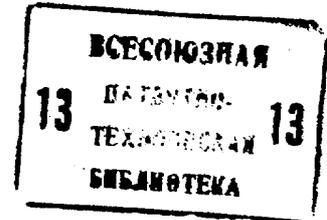
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1318844 A1

(5D) 4 G 01 N 11/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3977471/31-25

(22) 14.09.85

(46) 23.06.87. Бюл. № 23

(71) Институт тепло и массообмена
им. А.В.Лыкова

(72) З.П. Шульман, В.И. Кордонский,
Б.Э. Кашевский, И.В. Прохоров и
С.А. Демчук

(53) 532.137(088.8)

(56) Шульман З.П., Кордонский В.И.
Магнитореологический эффект. - Минск:
Наука и техника, 1982, с. 184.

R.E. Rosensweig, R. Kaiser,
G. Miskolczy. Viscosity of magnetic
fluid in a magnetic field. - Journal
of Colloid and Interface Science,
1969, v. 29, № 4, p. 680-686.

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЯЗКОСТИ
ЖИДКОСТИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

(57) Изобретение относится к способу
регулирования вязкости магниточувст-
вительных жидкостей. Цель изобре-
тения - расширение диапазона регулиро-
вания. Для чего в феррожидкость на
основе, например, керосина вводят
неколлоидные немагнитные частицы.

(19) SU (11) 1318844 A1

Изобретение относится к способу регулирования вязкости магниточувствительных жидкостей, используемых в качестве рабочих сред и в элементах гидроавтоматики, робототехники, демпфирующих устройствах, управляемых электрическим сигналом.

Целью изобретения - расширение диапазона регулирования вязкости жидкости.

Согласно предлагаемому способу увеличение диапазона регулирования вязкости жидкости в магнитном поле обусловлено тем, что по отношению к сравнительно крупным (1-100 мкм) немагнитным неколлоидным частицам магнитный коллоид малых ферромагнитных частиц ($\sim 10^{-2}$ мкм) является сплошной средой. Известно, что немагнитное тело, объемом V , помещенное в однородную намагниченную среду и с намагниченностью M , создает вокруг себя магнитное поле, эквивалентное полю магнитного тела с такой же намагниченностью. Поэтому немагнитные частицы испытывают взаимодействие и притягиваются с энергией

$$U = \frac{V^2 M^2}{a},$$

где a - радиус немагнитной частицы.

При размерах $a \sim 1$ мкм и $M = 100$ Гс величина U составляет 10^{-8} Эрг, что значительно больше энергии теплового движения ($\sim 10^{-14}$ Эрг). Следовательно, тепловое движение частиц не сможет предотвратить образование крупных агрегатов из немагнитных частиц. Таким образом, ориентированные вдоль силовых линий магнитного поля агрегаты в значительной степени увеличивают сопротивление сдвигу, т.е. вязкость жидкости. Приращение вязких напряжений $\Delta \hat{\tau} = \hat{\tau}_n - \hat{\tau}_0$ (где $\hat{\tau}_n$ - напряжение сдвига в магнитном поле, $\hat{\tau}_0$ - напряжение сдвига в отсутствие поля) при введении немагнитных час-

тиц имеет величину порядка суммарной энергии их диполь-дипольного взаимодействия в единице объема ($\Delta \varphi$ - концентрация немагнитных частиц)

$$\Delta \hat{\tau} = \varphi M^2$$

При $\varphi = 0,1$, $M = 10^2$ имеем $\Delta \hat{\tau} = 10^3$ дин/см² $\approx 10^2$ Н/м². Таким образом, наличие в коллоидном растворе магнитных частиц немагнитных неколлоидных частиц увеличивает прирост вязкости жидкости в магнитном поле:

Способ осуществляют следующим образом.

В несущую жидкость (например, керосин), в которую предварительно введены коллоидные частицы ферромагнитного материала (например, магнетита), вводят неколлоидные частицы немагнитного материала (например, алюминиевую пудру) и помещают жидкость в магнитное поле. Меняя напряженность магнитного поля, получают необходимую вязкость жидкости.

Пример. В феррожидкость на основе керосина с размером коллоидных частиц магнетита 10^{-2} мкм с намагниченностью насыщения жидкости 30 кА/м вводят в неколлоидные частицы алюминиевой пудры (размер частиц 20 мкм), а динамическую вязкость регулируют напряженностью внешнего магнитного поля.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ регулирования вязкости жидкости в магнитном поле, включающий введение в жидкость коллоидных магнитных частиц, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона регулирования, в жидкость дополнительно вводят неколлоидные немагнитные частицы, концентрацию которых выбирают с учетом сохранения их подвижности в системе и требуемого приращения вязкости.

Составитель В. Вощанкин

Редактор Н. Тулица

Техред А. Кравчук

Корректор Л. Патай

Заказ 2500/34

Тираж 776

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4