

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАЗРУШЕНИЯ ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ И КОАЛЕСЦЕНЦИИ КАПЕЛЬ ПОД ДЕЙСТВИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕЭМУЛЬГАТОРА

Негматов С.С., Мусабеков Д.Х., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю.

Государственное учреждение «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ имени И. Каримова

Аннотация. В работе рассмотрены результаты микроскопического исследования процесса разрушения водомасляной эмульсии под действием композиционного деэмульгатора. Особое внимание уделено изучению механизмов дестабилизации эмульсионной системы, включая разрушение межфазной пленки и коалесценцию водных капель. С использованием микроскопических методов установлено, что введение деэмульгатора способствует укрупнению дисперсной фазы, снижению устойчивости эмульсии и ускорению процессов обезвоживания масла. Полученные данные подтверждают эффективность разработанного композиционного деэмульгатора и его важную роль в интенсификации технологических процессов разделения фаз.

Ключевые слова: композиционный деэмульгатор, микроскопическое исследование, водомасляная эмульсия, коалесценция капель, разрушение эмульсии, обезвоживание масла, межфазная пленка.

Введение. В металлургической промышленности масла играют важную технологическую роль. Эти масла в основном используются для: смазки оборудования, охлаждения и шлифования при обработке металлов, передачи давления в гидравлических системах, защиты от коррозии, снижения трения при операциях деформации [1].

В процессе эксплуатации масла загрязняются различными компонентами (вода, пыль, металлические частицы, оксиды и др.), в результате чего образуются эмульсии, негативно влияющие на эффективность оборудования, качество продукции и создающие экологическую угрозу [2].

Отработанное моторное масло содержит стойкие водомасляные эмульсии, сажу, продукты окисления и металлические частицы. Для эффективной очистки используется деэмульгатор, который разрушает эмульсии и способствует отделению воды и загрязнений [3].

В процессе работы масла смешиваются с твёрдыми частицами, оксидами, водой и другими компонентами, ухудшая свои физико-химические свойства. Вода и масло образуют устойчивую эмульсию, которая может привести к поломке оборудования. Важно разработать

технологии очистки и повторного использования таких эмульсий для экономии ресурсов и защиты окружающей среды. Для эффективного разделения вода-масло применяются специальные деэмульгаторы. Особенно актуально разработать деэмульгаторы на основе местного сырья, способные заменить импортные аналоги.

Результаты исследования и их обсуждение. Нами были определены микроскопическое исследование композиционного деэмульгатора для разрушения масляной эмульсии. Важную роль в процессе обезвоживания масла играет разрушение водомасляной эмульсии и коалесценция капель [4]. Поэтому необходимо учитывать влияние химического реагента на данном этапе.

Принцип работы оптического микроскопа достаточно прост: расходящийся пучок света проходит сквозь образец, полученное изображение увеличивается объективом, преломляется для поступления в тубус окуляра, где увеличивается еще раз. После этого пучок света поступает на сетчатку глаза, формируя картинку [5].

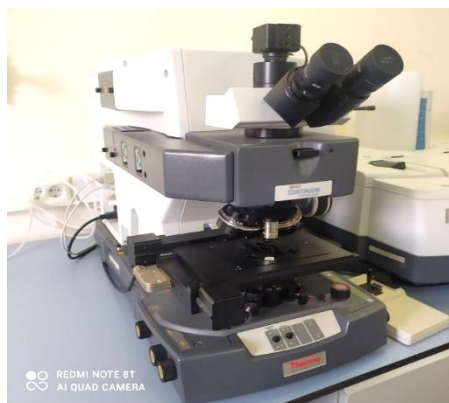


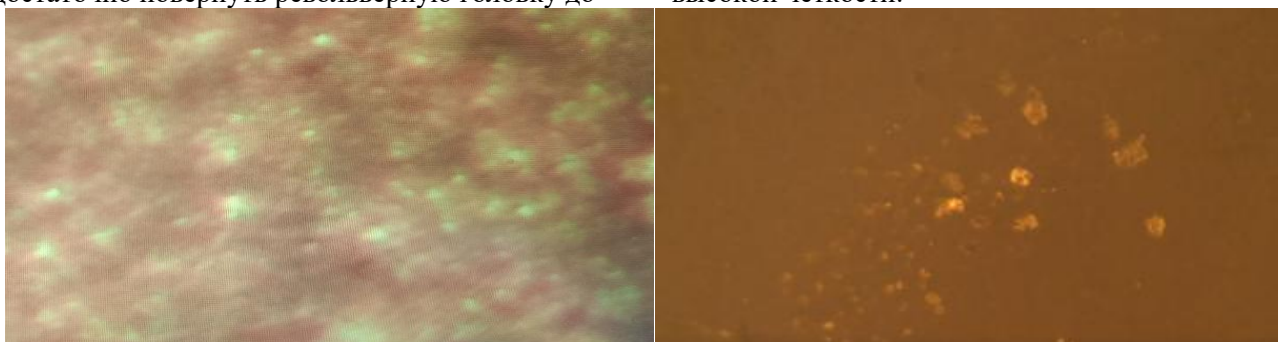
Рис. 1. Оптический микроскоп Nicolette Continuum

Устройство и принцип работы микроскопа может немного отличаться для разных моделей. Например, в профессиональных электронных приборах через образец проходит пучок электронов, который улавливается особыми магнитными линзами. Однако основной принцип работы микроскопа остается неизменным.

Основные правила работы с микроскопом гласят, что предметный столик или объектив нужно именно отдалять. Если смотреть в окуляр и одновременно приближать препарат, легко повредить предметный столик или оптику. Приемы работы с микроскопом очень просты: чтобы сменить предельную степень увеличения, достаточно повернуть револьверную головку до

характерного щелчка. Но делать это также необходимо под наблюдением: оптика с большей кратностью длиннее и может зацепить предметное стекло. Поэтому работать с микроскопом нужно очень аккуратно, при необходимости повторяя настройку для каждого объектива в отдельности.

Если мы используем бинокулярный прибор, все описанные действия необходимо проводить, используя лишь один окуляр. Второй при подготовке микроскопа к работе легко подогнать при помощи регулировочного кольца. Точность такой регулировки легко определить: смотря в окуляры обоими глазами, пользователь должен видеть только одно изображение высокой четкости.



а)

б)

Рис.1. Снимки шлифа чистое моторное масло при разных увеличениях микроскопа
а – десятикратное увеличение; б – двадцатикратное увеличение

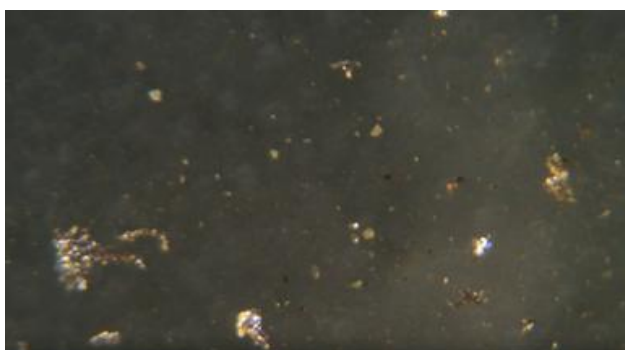


Рис.2. Отработанная масло

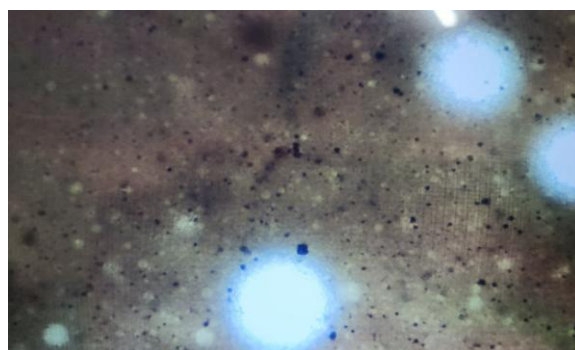


Рис.3. Снимки шлифа твердых частиц отработанного масла после обработки композиционного демульгатора при десятикратных увеличениях микроскопа



а)



б)

Рис.4. Снимки шлифа отработанного масла после обработки 5%-водного раствора композиционного демульгатора при разных увеличениях микроскопа
а – десятикратное увеличение; б – двадцатикратное увеличение

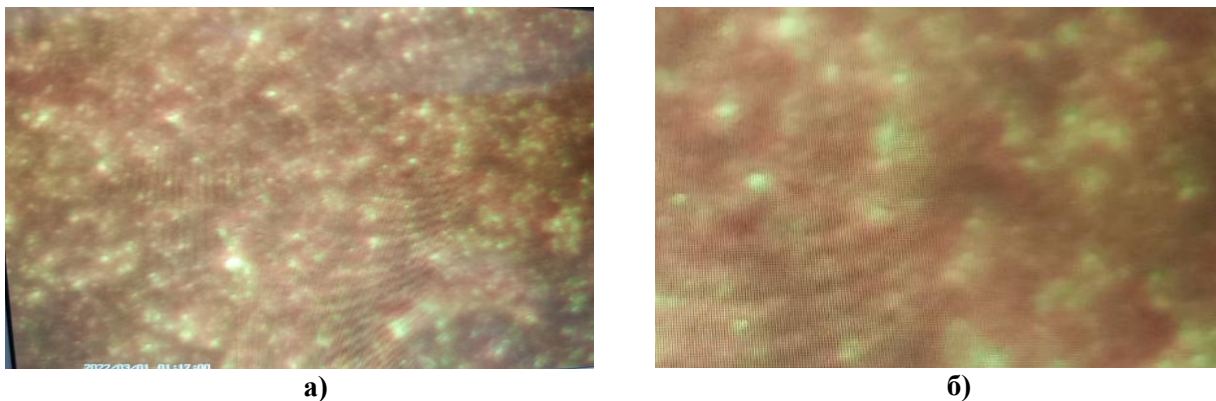


Рис. 5. Снимки шлифа отработанного масла после обработки 10%-водного раствора композиционного деэмульгатора при разных увеличениях микроскопа
а – десятикратное увеличение; б – двадцатикратное увеличение

По снимку можно сделать вывод о том, что композиционный деэмульгатор «КХД-М-1» отлично справился с работой деэмульсации. Под микроскопом сложно было найти глобулы воды, это в свою очередь говорит о том, что в масле совершенно не осталось воды, либо ее содержание ничтожно мало.

Микроскопический анализ показал, что дисперсная фаза эмульсий может находиться в следующих состояниях: диспергированном, коагулированном, коалесцированном и пленочном (седиментированном). Это объясняется агрегацией частиц дисперсной фазы нефти в ходе её эксплуатации. Интенсивность этого процесса зависит от внутренних (избыточная поверхностная энергия) и внешних (температура, примеси и т. д.) факторов. Каждое состояние дисперсной фазы соответствует определенному положению на кривые распределения массовой концентрации частиц по размерам. Изменение массовой концентрации с частиц размера дисперсной фазы характеризует изменение физико-химических свойств масла, определяющих её технологическую эффективность и срок эксплуатации.

Заключение. Следовательно, можно сделать вывод, что разработанный деэмульгатор по истине оказался универсальным для большинства масла. Даже такой небольшой процент воды получилось выделить из эмульсии с помощью разработанного композиционного деэмульгатора. В этой работе исследовался сам процесс разрушения эмульсии с использованием оптического микроскопа. Были сделаны снимки, а также видеозаписи процесса деэмульсации. Были зафиксированы процессы разрушения оболочки глобул воды с дальнейшей коалисценцией их между собой. С использованием микроскопа была рассчитана обводненность, а также доказана эффективность композиционного деэмульгатора.

Таким образом, разработанные композиционные деэмульгаторы могут быть эффективно использованы для глубокой очистки эксплуатационных масел на промышленных предприятиях и в энергетических системах. Они обеспечивают улучшение качества масла, сокращение потерь при эксплуатации оборудования и повышение срока службы машин и механизмов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6. Мажидов А.Х., Шарипов К.А. Основы очистки отработанных масел. Тошкент, Фан. - 2000. - 140 с
7. Холикова Н.А. Очистка масла от продуктов окисления // AGRO ILM. – Тошкент, 2011. – №4(20). – Б. 65-66.
8. Сайдахмедов Ш.М. Развитие технологий производства смазочных масел в Узбекистане, Ташкент, 2004, 112 с.
9. Негматова К.С., Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х., Абдуганиев А. Исследование химического состава, структуры и физико-химических свойств композиционного химического деэмульгатора на основе местного сырья для очистки эксплуатационных масел. Материалы конференции международная научно-техническая конференция новые композиционные и наноконпозиционные материалы: структура, свойства и применение. 17-18 сентября 2025 г. С. 109-110.
10. Лашхи В.Л., Меджибовский А.С., Мещерин Е.М., Шор Г.И. Повышение работоспособности моторных масел в условиях эксплуатации. – М.: ГОСНИТИ 2003. – 52 с.

- Rasulov A.X., Abdulhaqova Sh.B.** Mahalliy xomashyolardan foydalanib mashinasozlik detallari uchun polimer kompozit materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish 67
- Panjiev O.X., Salimova S.A., Negmatov S.S., Talipov N.H.** Kompozitsion yengillashtirilgan tamponaj materiallari olish va ularning xususiyatlarini o'rganish 71
- Абед Ф.Ж., Иногамов С.Е., Туреева Г.А.** Разработка оптимального состава фито-плёнок на основе жидкого экстракта Алоэ и метилурацила 74
- Тухтаев Ф.С., Нурназарова Г.У., Маматова М.Х., Негматов С.С.** Получение композиционных активированных сорбентов на основе скорлупы арахиса и древесной щепы айланты и исследование их адсорбционных свойств 78
- Хожамбергенов Б.Е., Бегдуллаев А.К., Шамуратов Ш.Т., Кошанова Б.Т., Эркаева Н.А., Туракулов Б.Б., Эркаев А.У.** Комплексная очистка Караумбетской рапы дистиллированной жидкостью и известковым молоком с оптимизацией технологических параметров процесса 82
- Halikulov U., Ubaydullaev M., Ruklinskaya E., Musayev E, Muxametjanova Sh.A.** Morphology of phase constituents and their structural-functional implementation in chromium-molybdenum steel after various thermal treatments 85
- Гафурова Д.А., Юсупова Н.М., Курбанов Х.Г., Шахидова Д.Н., Рустамов М.К., Гуломова И.Б.** Получение сорбента для сорбции Mo(VI) на основе модифицированного поливинилхлорида 88
- Shodiyev A.N., Voxidov B.R., Saidaxmedov A.A., Turobov Sh.N., Abdullayev Z.O.** Mis kuporosi tashlandiq eritmasidan nikelni cho'krtirishni tadqiq qilish 91
- 4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов**
- Umirova Sh.Sh., Amonov M.R.** Mahalliy gil kukunlari asosida samarali sorbentlar olish va ularni tadqiq qilish.. 96
- Kodirov O.Sh., Mardiev U.K., Isakulova M.Sh., Sharifov A.X.** Chiroqchi tumani dala shpatlarining kimyoviy–minerologik tarkibi va ularning seolit sintezidagi qo'llanilishi 99
- Yakubov M.M., Jumaeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxodjaeva M.S.** Yoshlik I karyerining mis-porfirli rudalarini qayta ishlashning kombinatsiyalangan flotatsiya sxemasi 101
- Бозорова Г.Т., Икрамов А., Тураев Т.Б., Рахимов Х.Н.** Очистка растворов диэтанолamina от коррозионно-активных веществ методами ионного обмена и фильтрации 104
- Негматова К.С., Мусабеков Д.Х., Негматов С.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю.** Проведение опытно-лабораторных испытаний композиционного деэмульгатора, созданного на основе местного сырья, в объектах АО “Узметкомбинат” 109
- Parpiyev M.M., Saydakhmedov R.Kh., Saidakhmedova G.R., Vinod S.** Improving operational efficiency through the robotization (automation) of the termoplast 1300T WIZ machine 111
- Жумаева А.А., Амонов М.Р.** Модификацияланган базальт билан тўлдирилган ПВХ композицияларини қайта ишлашда уларнинг технологик хоссаларини тадқиқ қилиш 114
- Ташбаева Ш.К., Курбанова Л.М.** Структурообразование в концентрированных суспензиях Навбахорских глин в присутствии высокогидролизованного полиакрилонитрила модифицированного глицерином (препарат РС -2 -3) 116
- Бозоров Б., Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р.Р., Алиева Р.А.** Об эффективности использования твердых отходов промышленности в роли комплексной добавки к портландцементу 119
- 5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов**
- Негматов С.С., Мусабеков Д.Х., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю.** Микроскопическое исследование механизма разрушения водомасляной эмульсии и коалесценции капель под действием композиционного деэмульгатора 122
- Комолова Г.К., Юсупова Л.А.** Газохроматографическое исследование фракций пиролизного дистиллята, разделённых методом сухой экстракции при различных температурах 125
- Munosibov Sh.M., Ixamov M.A., Matkarimov S.T., Karimjonov B.R., Maksudov Sh.A.** Po'lat eritish changlari tarkibidagi temir asosli birikmalarni vodorod yordamida tiklash jarayonining tadqiqoti 129