

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСПЕРГИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ
В ПРОЦЕССАХ ОБРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ НА
ПРИМЕРЕ МАСЕЛ И ТОПЛИВ**

Техникалык суюктуктарды иштетүү процессинде дисперсгирдик каражаттарды колдонуу маселелери каралган.

Рассмотрены вопросы применения диспергирующих устройств в процессах обработки технических жидкостей.

Application questions disperager's devices in processes of technical liquids are considered.

Введение. С развитием промышленности и, особенно, строительства увеличивается степень использования разнообразных машин и оборудования, увеличиваются мощности их двигателей, объемы использования топлива и разнообразных масел и рабочих жидкостей.

Постановка задачи. Рыночные отношения требуют интенсификации использования машин и оборудования при минимуме затрат. Поэтому необходимо обеспечить эффективное функционирование машин и оборудования в течение длительного времени с наименьшими затратами. Таким образом, в данной работе рассматривается один из перспективных методов решения проблемы увеличения полноты использования эксплуатационных материалов при работе машин и оборудования за счет комплексного применения процессов диспергирования.

Применение диспергирования при использовании масел и рабочих жидкостей. Все более расширяется сфера применения машин и оборудования, в том числе, оснащенных гидроприводами. Однако

повышение нагрузок в узлах машин и давления в их гидросистемах требует высокой точности исполнения пар трения (подшипников, плунжерных пар и т.д.), то есть применения сопряжений пар трения с малыми зазорами, что, соответственно, повышает требования к свойствам масел и рабочих жидкостей наряду с необходимостью увеличения длительности их использования.

Решение данной проблемы может заключаться в использовании комплекса мер, направленных на восстановление и поддержание требуемого уровня эксплуатационных свойств масел и рабочих жидкостей, особое место среди которых занимает процесс диспергирования /1, 2/.

Диспергирование масел и рабочих жидкостей позволяет решить следующие задачи.

При очистке масел и рабочих жидкостей в них остается значительное количество твердых частиц загрязнений размерами до 10...15 мкм, особенно при расходах в системе больше 100 л/мин. Поэтому для борьбы с такими частицами загрязнений размером от 10 мкм и более может применяться измельчение частиц, не уловленных очистителем, в специальном устройстве – диспергаторе до размеров, не опасных для пар трения (1...3 мкм). Такие измельченные частицы образуют как бы естественную, не срабатывающуюся, постоянно возобновляемую антифрикционную присадку из сверхвысокодисперсных частиц неорганических примесей, покрытых ворсом активных молекул органических примесей (асфальтенов, карбенов и карбоидов), которые, заполняя впадины на сопряженных поверхностях, увеличивают площадь фактического контакта, снижают удельные нагрузки в сопряжении, существенно улучшая процессы трения и снижая изнашивание этих поверхностей.

Другим явлением, сопровождающим эксплуатацию масел и рабочих жидкостей, является разложение и выделение из масла присадок и утрата ими вследствие этого многих необходимых эксплуатационных свойств. Восстановление эксплуатационных свойств масел возможно за счет введения

в них соответствующих недорогих пакетов присадок, обеспечивающих их, главным образом, антифрикционные, а также и другие эксплуатационные свойства. Ведение в масло различных дополнительных жидких присадок для улучшения их свойств - процесс далеко не новый, но, согласно некоторым исследованиям, эффективность использования таких присадок снижается только вследствие того, что они, будучи добавленными в масло, находятся в нем не в виде раствора, а в виде механической смеси и могут просто выпасть из масла в осадок, либо быть выделенными на фильтроэлементах. Поэтому присадки должны находиться в масле в виде, как минимум, коллоидного раствора. То есть присадки, будучи соответствующим образом обработаны при введении до состояния раствора, позволят получить качественное масло.

Для получения качественного раствора присадок в масле целесообразно использовать процесс диспергирования, который, помимо измельчения, позволяет получать эффект перемешивания компонентов до состояния коллоидного раствора. Причем процесс перемешивания эффективен настолько, что позволяет смешивать с маслом не только жидкие присадки, но и порошкообразные, сопровождая процесс перемешивания измельчением и активацией частиц присадок.

Кроме перечисленных возможностей, обработка масла в диспергаторах позволяет дополнительно осуществить диспергирование присутствующей в масле воды до состояния стойкой, безопасной для пар трения эмульсии, измельчение капель масла для лучшего их проникновения в зазоры пар трения; предотвращение выпадения в осадок уже имеющихся в масле присадок.

Одним из таких устройств, отличающимся простотой, является разработанная в ЛИСИ конструкция ультразвукового диспергатора (авторы Седлуха Г.А., Гельцер А.К. и др.). Ультразвуковой диспергатор (рис. 1) предназначен для сверхтонкого измельчения механических частиц загрязнений в рабочей жидкости гидросистем строительных и дорожных машин.

Рабочая жидкость под давлением подается к входному патрубку и проходит через сопло, выполненное в форме усеченного конуса с расширяющимся выходом, где за счет конусности сопла создается зона разрежения потока, в которой возникает кавитация, сопровождающаяся интенсивными колебаниями ультразвуковых частот. Такой же эффект возникает в конусном кольце между соплом и резонатором. Кроме того, жидкость, ударяясь о резонатор, вызывает в нем интенсивные колебания, воздействующие на поток. Таким образом, жидкость, проходя через диспергатор, подвергается «озвучиванию» в ультразвуковом поле, за счет чего происходит измельчение механических примесей до 1 мкм и меньше.

Ультразвуковой диспергатор патрубками стыкуется с магистралью гидросистемы машины. Эксплуатация сводится к его замене новым после работы в гидросистеме в течение 10...12 тыс. часов.

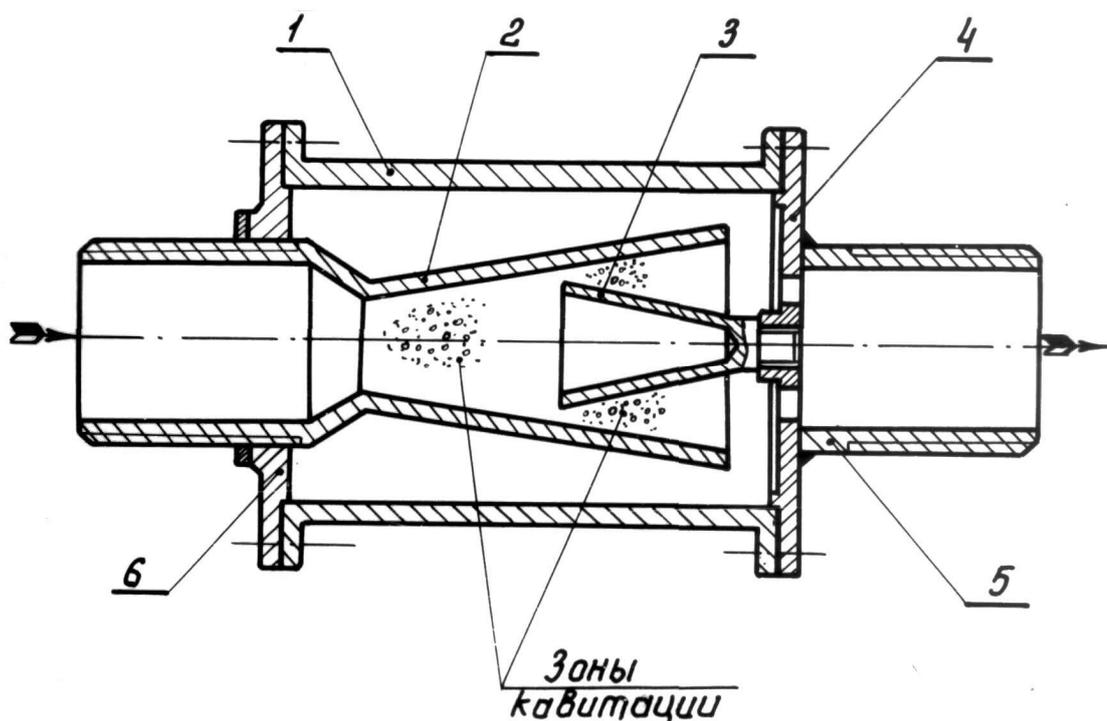


Рис.1. Ультразвуковой диспергатор: 1 – корпус; 2 – сопло; 3 – резонатор; 4 – крышка; 5 – выпускной патрубок; 6 – крышка

Недостатком аппаратов подобной конструкции является необходимость многократной (от 10 до 30 проходов через аппарат) обработки жидкости, так как эффективность измельчения и смешивания за один проход жидкости через такой аппарат очень невелика.

Разработка оборудования для сверхтонкого диспергирования масел и других эксплуатационных жидкостей, действие которого основано на более совершенных принципах, а потому обладающего высокой эффективностью, в том числе и при обработке за один проход через диспергатор, в настоящее время ведется и в восточно-казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева. В перспективе подобное оборудование позволит придавать техническим жидкостям дополнительные улучшенные и модифицированные свойства путем введения и перемешивания с основной жидкости требуемых компонентов добавок, присадок и модификаторов.

Применение диспергирования при топливоприготовлении.

Дефицит нефтепродуктов и мировой экономической кризис заставляют разрабатывать и применять технические решения для повышения эффективности сжигания топлива в двигателях машин.

В настоящее время разрабатываются и все более эффективно применяются технологии, позволяющие воздействовать на физико-химические свойства топлив /3/. Особое место среди них занимает перевод двигателей на водотопливную эмульсию (ВТЭ – смесь мазута или дизельного топлива с водой). Применение водотопливной эмульсии позволяет значительно повысить эффективность использования углеводородных топлив. Существует даже мнение, что ВТЭ является особым видом топлива, качественно и количественно изменяющим процессы горения в сторону повышения эффективности этих процессов. Эффективность применения ВТЭ во многом определяется качеством ее приготовления. Трудность заключается в том, что необходимо получить абсолютно неразделяющуюся смесь из разделяющихся (расслаивающихся) компонентов, имеющих разную

плотность. Добиться желаемого результата в решении этой проблемы позволяет применение процессов диспергирования.

Так, положительные результаты в приготовлении и использовании ВТЭ достигнуты в судовом дизелестроении /4/. Диспергирование проводилось в гидродинамических устройствах - кавитационном диспергаторе и вихревом гомогенизаторе-смесителе, в которых последовательно осуществлялись диспергирование, гомогенизация и смешивание жидкостей. Такой способ обработки обеспечивает приготовление ВТЭ с размерным рядом частиц водной фазы 1...5 мкм, которые свободно проходят через фильтрующие элементы и прецизионные пары топливной аппаратуры, не вызывая нарушений в их работе, и с дисперсностью частиц топливной среды 3...5 мкм. Частицы карбенов, карбоидов, асфальтенов, сгустков смол на выходе из гомогенизатора также не превышают размерного ряда 3...5 мкм. Одновременно с приготовлением ВТЭ эти устройства позволяют компаундировать в топливо присадки.

Гидродинамические устройства, устанавливаемые в топливных системах судовых дизелей, действуют на основе энергии потока взаимодействующих жидкостей путем генерирования высокочастотных ультразвуковых колебаний и кавитационных явлений, воздействующих на физико-химическую структуру топливной среды. Структурный состав топлива изменяется под воздействием массообменных процессов, вызванных градиентом скорости, а также ультразвуковых колебаний и кавитационных явлений. Гидродинамические устройства, применяемые для приготовления водотопливной эмульсии, обладают высокой надежностью, простотой конструктивных решений, не трудоемки в изготовлении, обслуживании, работают без отказов. Подача топлива для обработки осуществляется штатными топливоподающими насосами дизельных двигателей или автономными насосами установок для обработки топлива.

Таким образом, диспергирование является необходимым и весьма перспективным с технической и технологической точек зрения процессом вследствие того, что:

1) Совершенствование агрегатов и гидросистем, повышение нагрузок и давлений требует высокой точности исполнения пар трения, применения сопряжений с малыми зазорами, что соответственно, требует применения масел и рабочих жидкостей высокой чистоты с размерами частиц загрязнений не более 1...3 мкм.

2) Огромное значение для масел, топлив и других технических жидкостей приобретают присадки, в том числе антифрикционные, из которых самой простой и доступной является естественная присадка из тонкоизмельченных частиц неорганических примесей с размерами до 1 мкм, с адсорбированными на них органическими примесями (асфальтенами, карбенами и карбоидами).

3) Восстановить и поддерживать эксплуатационные свойства масел по содержанию в них присадок можно за счет повторного введения в них последних и предотвращения их последующего механического выделения из масла.

4) Альтернативой применению дизельного топлива, позволяющей более эффективно использовать и экономить топливо, является применение водо-топливной эмульсии на основе дизельных и высоковязких топлив.

5) Все вышеперечисленное становится достижимым при использовании процессов диспергирования жидкостей (масел, технических жидкостей и топлив) в специальных аппаратах – диспергаторах, уже применяющихся в настоящее время в некоторых отраслях промышленности, но все еще сохраняющих перспективность использования и совершенствования рабочих характеристик, реальная область применения которых много шире рассмотренной в данной работе.

Список литературы

1. Будагов Ф.К. Исследование эффекта кавитации при очистке рабочих жидкостей строительных машин // Строительные машины, автомобили и двигатели. Матер. 31 НТК. – Киев: КИСИ, 1970.

2. Венцель Е.С., Синтковский М.М., Юрьев В.Н. Улучшение свойств смазочных масел при применении в системах смазки гидродинамических систем // Вестник машиностроения. - 1972. - № 10.

3. Свистула А.Е., Огнев И.В. Экспериментальное исследование воздействия дополнительного пневматического диспергирования топлива на структуру дизельного факела // Научно-технический прогресс и вузовская наука: Сб. трудов АлтГТУ. - Барнаул, 2004.

4. Завгородний Б.В. Применение гидродинамических устройств на судах в энергосберегающих и природоохранных технологиях // Статья в Интернете: сайт www.esco-ecosys.narod.ru, 20.11.2006 г.