

Иншакова Екатерина Дмитриевна,

магистрант кафедры «Нефтегазовое дело и нефтехимия»,

Дальневосточный Федеральный университет,

г. Владивосток

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ГОМОГЕНИЗАЦИЯ:
ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДА
ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОТОПЛИВНОЙ СМЕСИ**

Аннотация. В статье рассмотрены положительные и отрицательные стороны применения ультразвуковых процессов для эмульсии типа «вода в нефти».

Ключевые слова: ультразвуковой гомогенизатор, водотопливная смесь, эмульсия, кавитация.

Использование ультразвуковых гомогенизаторов достаточно эффективно. За счет протекания процесса ультразвуковых колебаний в объеме смеси появляются кавитационные пузырьки. Так, под действием их лопания образуются ударные волны, которые интенсивно дробят частицы воды. Возможность контролировать процесс (в частности, при помощи регулирования частоты) одно из главных достоинств ультразвуковой гомогенизации.

Исследование водотопливных систем началось в 60-х годах XX века в СССР. На данный момент осуществлено большое количество теоретических и прикладных исследований. Анализ проведенных испытаний показал, что перевод котлов на сжигание водотопливной эмульсии можно считать целесообразным.

Базисом любого практического использования ультразвука считается какой – то конкретный эффект, а сопровождающие эффекты выполняют вспомогательную функцию, которая может быть при этом вредна. Поэтому целью планирования ультразвуковой технологии является максимальная активность полезного работающего эффекта и минимизация остальных эффектов. В итоге

решение поставленных задач сводится к созданию оптимальных технологических режимов работы оборудования.

Акустические течения, микроструи и микропотоки, создание и разрыв парогазовых пузырьков – все это движущие факторы ультразвукового воздействия, приносящие положительный и отрицательный результат. Отрицательным результатом прямо считать сближение и объединение капель водной фазы, а обратным эффектом – коагуляция сменяется диспергированием системы. Основопологающим свойством, который определяет энергетическую природу протекающих явлений, считается интенсивность ультразвуковых волн. В результате высокой интенсивности возбуждаемых колебаний в жидкости лидирующую позицию занимают ультразвуковые воздействия. Этому содействует появление процесса «развитая кавитация», когда во время образования, увеличения и разрыва полостей получается устойчивый максимальный энергетически выход. Применяя колебания малой интенсивности в жидкостях, не возникает деструктивных (разрушающих) кавитационных явлений, следовательно, влиятельными становятся явления волновой природы, которые способствуют слиянию глобул воды в системе. После того, как произошло слияние микрочастиц внутренней фазы, в зависимости от отношений плотности дисперсной фазы к плотности дисперсионной среды полученные макрочастицы устремляются вверх, т.к. плотность воды больше, чем, например, мазута марки М 100.

С возникновением ультразвуковой кавитации акустические параметры жидкости значительно меняются. Самым важным аспектом здесь является наличие кавитационных пузырей, которые непосредственно способствуют рассеянию ультразвука. Поэтому энергия ультразвуковой волны будет быстро убывать. Стоит заметить, что значительная часть энергии ультразвуковой волны идет на создание кавитационных пузырьков, а не на рассеяние ультразвука. После того, как кавитационная полость захлопнется, часть энергии перейдет в энергию кавитационных ударных волн, при этом она исчезает из первичной ультразвуковой

волны. Таким образом, чтобы не произошло объединения глобул дисперсной фазы механическими колебаниями ультразвуковой частоты акустическое воздействие должно быть высокоинтенсивным, т.е. при наличии активной кавитации.

Мелкодисперсный и гомогенный состав топлива положительно повлияет на ряд существенных изменений, которые напрямую влияют на его качество сгорания, а также калорийность. То есть речь идет о гомогенизации, во время которой полимерные цепи органического соединения рвутся, наряду с этим создается много активных сторон молекул, вступающих в процесс окисления одновременно и существенно быстрее. Помимо всего прочего наблюдается разрыв связей между молекулами, при этом образуются свободные радикалы, имеющие намного большую возможность гореть, нежели замкнутые молекулы. Полимерные цепи молекул дисперсной фазы разрушаются, вода становится мелкодисперсной, при этом частично образуются свободные ионы H^+ и OH , участвующие при горении очень активно и создающие нестабильные соединения, которые в свою очередь являются легко окисляемыми со свободными радикалами. Сера и парафины при дроблении создают поверхностно-активные вещества, окружающие глобулы эмульсии с целью предотвращения ее дальнейшего слипания. На этом этапе происходит эмульгирование топлива.

С целью сохранения экологической среды и увеличения экономичности сжигания топлива на оборудовании вместо мазута рентабельнее будет использовать приготовленные водомазутные смеси. Применяют такие топлива в системах: «вода-мазут», «вода-дизельное топливо» и «вода-мазут-угольная пыль».

Следует заметить тот факт, что на данный момент имеются два способа приготовления водотопливной эмульсии. Первым направлением является диспергирование обводненного топлива, а вторым – добавление воды, которая содержит нефтепродукт и иные органические загрязнители, в обводненное топливо. При любых условиях приготовление водотопливной эмульсии должно быть

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Всероссийская научно-практическая конференция

приспособлено к уже действующей системе топливного хозяйства, а также должно обеспечивать нормальные условия сжигания.