

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭМУЛЬСИИ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ГЕНЕРАТОРЕ КАВИТАЦИИ

Получение эмульсий есть результат двух конкурирующих процессов: диспергирования всего объема жидкости с образованием отдельных капель и коалесценции этих капель с образованием большого объема жидкости.

При получении эмульсии необходимо контролировать некоторые ее характеристики, а именно: а) концентрацию; б) стабильность; в) размер частиц; г) вязкость. Такие свойства эмульсий как диэлектрическая проницаемость, электропроводность или цвет относительно специфичны и изменяются незначительно. Поэтому только первые четыре представляют наибольший практический интерес. Эти свойства не являются независимыми друг от друга. Например, чем меньше размер частиц, тем больше вязкость и стабильность эмульсии. Концентрированные эмульсии обычно очень вязкие. Для достижения высокой стабильности или высокой концентрации требуются совершенно противоположные условия.

При исследовании влияния времени эмульгирования на размеры капель установлено, что продолжение перемешивания сверх оптимального времени мало улучшает качество эмульсий. При нормальных условиях эмульгирования средние размеры капель уменьшаются очень быстро в течение первых нескольких секунд и постепенно достигают предельного значения за 1...5 мин. Стабильность и вязкость эмульсий изменяются аналогично. Таким образом, если время перемешивания больше оптимального, то затраты мощности оказываются невыгодными [1].

Исследование процесса приготовления в гидродинамическом генераторе кавитации производилось на технологическом процессе приготовления эмульсии вода/подсолнечное масло в соотношении 50 на 50 % по объему. В качестве параметра, характеризующего эффективность процесса эмульгирования, использовалась зависимость расслоения полученной эмульсии от времени.

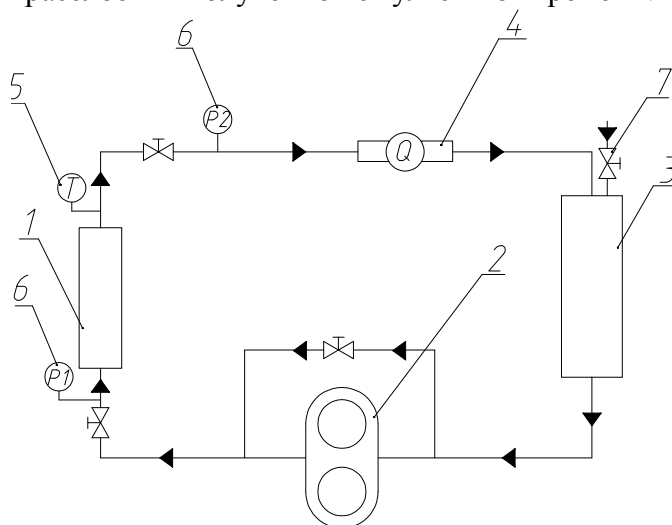


Рис. 1. Технологическая схема установки:

1 – кавитатор; 2 – насос; 3 – емкость; 4 – расходомер;
5 – датчик температуры; 6 – манометр; 7 – запорная арматура

Процесс эмульгирования осуществлялся на установке, технологическая схема которой показана на рис. 1.

Подсолнечное масло в объеме 2,8 л заливалось в гидравлическую систему установки. Затем включали шестеренчатый насос с подачей 4...5 л/мин и равномерно распределяли масло по гидравлической системе установки. При работающем насосе в гидравлическую систему заливалась вода объемом 2,8 л. В течение нескольких минут две жидкости перемешивали циркуляцией по замкнутой гидравлической системе с подачей насоса 4...5 л/мин.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. М.А. Промтова.

После распределения грубодисперсной смеси масла и воды по всей гидравлической системе установки, увеличивали подачу насоса до заданного значения и прокачивали эмульсию через кавитатор 2 раза (2 цикла). Затем эмульсию сливали и отбирали пробу объемом 100 мл для анализа на расслоение.

Закономерность разделения каждой пробы эмульсии исследовали в течение 24 часов. Графики зависимостей расслоения эмульсии, полученной в гидродинамическом генераторе кавитации, при различной подаче насоса показаны на рис. 2.

На основании полученных экспериментальных данных (рис. 2), можно сделать вывод, что наиболее стабильной оказалась эмульсия, приготовленная при подаче $13 \text{ м}^3/\text{ч}$ на гидродинамическом кавитаторе. Предположительно это связано с тем, что при подаче $10 \text{ м}^3/\text{ч}$ кавитация менее развита, и ее недостаточно для качественного эмульгирования. При большей подаче – $15 \text{ м}^3/\text{ч}$ происходит значительный рост давления, который снижает кавитационное воздействие на обрабатываемую среду.

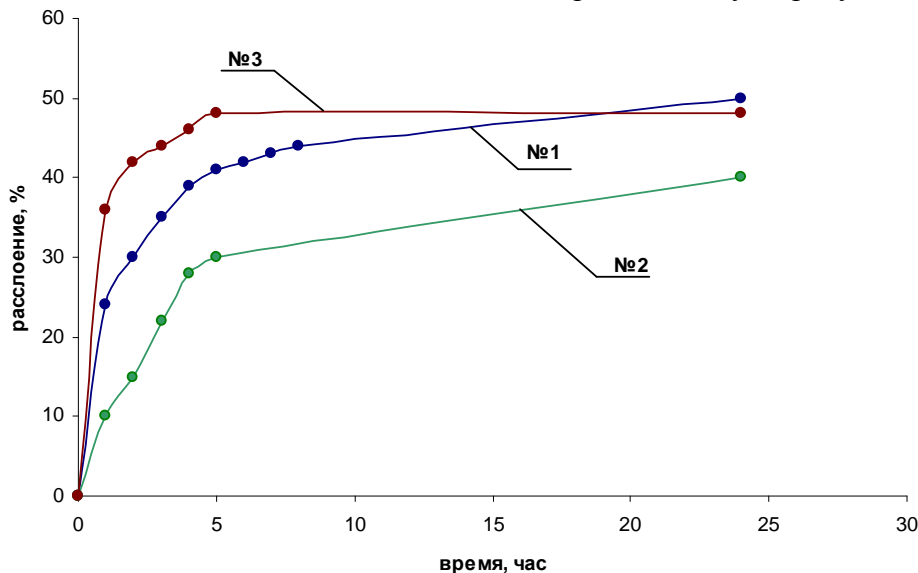


Рис. 2. Графики расслоения эмульсии от времени при подаче насоса:
1 – $10 \text{ м}^3/\text{ч}$; 2 – $13 \text{ м}^3/\text{ч}$; 3 – $15 \text{ м}^3/\text{ч}$

Для уточнения зависимости стойкости получаемой эмульсии от расхода жидкости через кавитатор необходимо провести дополнительные исследования по эмульгированию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шерман, Ф. Эмульсии / Ф. Шерман. – Л. : Химия, 1972. – 448 с.

Кафедра «Машины и аппараты химических производств»