

Кавитационная обработка технологических дисперсных сред

Новиков А.Е., Бондарчук В.У., Шибeko Е.М.

Белорусский национальный технический университет

В работе рассмотрена роль гидродинамической кавитации в технологической цепочке утилизации асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО), образующихся при эксплуатации резервуаров хранения нефти, технологического оборудования и линейной части трубопроводов. По мере накопления АСПО возникает необходимость их утилизации. Существуют три направления: первое основано на методе низкотемпературного пиролиза, второе – на переработке в суспензию с добавлением химических реагентов и воды и возвращением в нефтепровод с сырой нефтью, третье – на переработке АСПО в качестве добавок к жидкому или твердому топливу. Во всех направлениях комплексно используются механические, термические и химические воздействия на АСПО. В процессе механического воздействия используются мешалки, а для воздействия на микронном уровне необходимо применять кавитацию.

Кавитация применяется для процесса диспергирования и гомогенизации. При диспергировании происходит дробление крупных углеводородных составляющих и отделение их от технологического мусора. При гомогенизации осуществляется тщательное однородное смешение с добавленными компонентами на микронном уровне. На экспериментальном стенде разработан механизм контроля и генерирования кавитации заданного уровня. При генерировании кавитации значение имеет контроль соотношения динамического и статического воздействия на обрабатываемую среду. От этого соотношения зависит эффективность кавитации: такие параметры, как удельная плотность энергии, частотный спектр и энергетические затраты. В тоже время в процессе обработки постоянно меняются физические свойства среды, которые влияют на условия кавитации. В этом случае приходится использовать обратную связь: по измеряемым физическим характеристикам в процессе обработки АСПО происходит управление гидродинамическими параметрами потока.

Экспериментально найдены гидродинамические режимы для создания оптимального кавитационного воздействия, которое в сочетании с термическим и использованием химических реагентов позволяет переработать АСПО в продукт в виде устойчивой суспензии для дальнейшего использования в топливной промышленности.