

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЯЗКОСТИ ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВ

Бесконтактный аэрогидродинамический контроль вязкости жидких веществ позволяет проводить измерения гетерогенных систем, содержащих жидкую и твердую фазы. Эффекты, возникающие при локальном взаимодействии газовой струи с поверхностью жидкости, положены в основу ряда методов контроля и измерения таких физико-механических свойств как вязкость, поверхностное натяжение, плотность. При взаимодействии возможны три режима:

- устойчивый, когда поверхность в месте контакта не подвержена возмущениям;
- автоколебательный режим, когда в системе возникают самопроизвольные, устойчивые колебания;
- дисперсный режим, при котором происходит выбивание частиц жидкости с поверхности.

Использование дисперсного режима для измерения вязкости нецелесообразно. До последнего времени в целях измерения вязкости использовался только автоколебательный режим взаимодействия газа с жидкостью.

Нами предложено использовать режим взаимодействия, при пульсирующем изменении скорости газовой струи, в целях получения информации о вязкости жидкости.

Метод заключается в том, что на поверхность жидкости воздействуют последовательностью пневматических импульсов. Под действием импульса на поверхности жидкости образуется углубление, объем которого уменьшается за время между импульсами. Характерным для последовательности прямоугольных импульсов является наличие амплитуды колебаний. При увеличении частоты пневматических импульсов происходит уменьшение амплитуды колебаний. Частота, при которой амплитуда колебаний достигнет заданного значения, является характеристикой вязкости.

Для реализации предложенного метода измерения разработано устройство для измерения вязкости (рис. 1).

Струя газа вытекает из сопла 1 и образует на поверхности жидкости 2 углубление 3. Чувствительный элемент 4, воспринимающий форму углубления, состоит из емкостного преобразователя, состоящего из металлического стакана 5, внутри которого расположены диэлектрическая шайба 6, изолирующая его от двухобкладочного емкостного

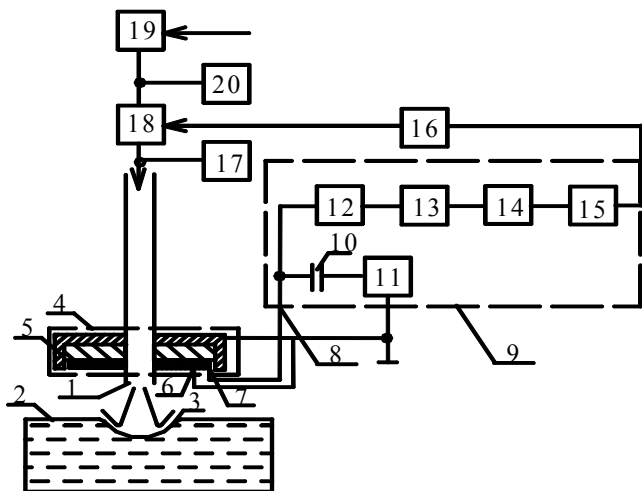


Рис. 1 Структурная схема  
устройства для измерения вязкости

преобразователя с неравномерным электростатическим полем между обкладками 6 и 7. Обкладка 6 соединена со стаканом 5 и находится под низким потенциалом, а обкладка 7 находится под высоким потенциалом, за счет соединения через разделительную емкость 10 с выходом 8 генератора высокой частоты. Расположение обкладок 6 и 7 выбрано так, что силовые линии электростатического поля, образованного между ними, начинаются на одной обкладке, захватывают колеблющееся углубление и заканчиваются на другой обкладке. Причем из-за того, что расстояние между обкладками уменьшается к центру преобразователя, поле концентрируется в области колеблющегося углубления. Изменение формы углубления приводит к изменению емкости между обкладками 6 и 7. Преобразователь включается в плечо емкостного делителя, образованного собственной емкостью преобразователя и разделительной емкостью 10. Высокочастотное напряжение, модулированное по амплитуде по закону изменения емкости преобразователя с частотой колебаний жидкости детектируется детектором 12 и поступает на фильтр низких частот 13, на выходе которого выделяется огибающая высокочастотного напряжения. Далее низкочастотные колебания поступают на усилитель-ограничитель 14 и формирователь импульсов 15. Сигнал с формирователя импульсов поступает через блок управления 16 на генератор управляемой частоты 18. Давление на входе сопла устанавливается задатчиком 19 и контролируется манометром 20. Частота, при которой амплитуда колебаний достигает заданного значения, регистрируется частотомером 17.

Данное устройство применимо для контроля вязкости жидких высоковязких веществ.