

А. И. Сабирова, И. Г. Давлетбаев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ РЕЗОНАНСНЫХ ЧАСТОТ В РАСТВОРАХ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Ключевые слова: акустика, резонанс колебаний в жидкостях, ультразвук.

В данной работе произведено определение резонансных частот акустического воздействия на клеевые композиционные материалы с целью улучшения их физико-механических свойств.

Keywords: acoustics, resonance vibrations in fluids, ultrasound.

In this work was the definition of the resonance frequencies of acoustic impact on adhesive composite materials in order to improve their physical and mechanical properties.

Ультразвуковые технологии все чаще находят применение в промышленных процессах. Перспективным является применение акустических резонансных частот для повышения качества клеевых соединений при изготовлении обуви, в частности, для приклеивания подошв [1].

Для получения и контроля акустических волн в жидких и твердых средах создана установка, состоящая из двух основных блоков: блока представляющего собой возбудитель, усилитель электрических сигналов, а также второго блока контрольно-измерительных приборов для определения параметров и характера волн излучателя.

В первый блок входит генератор, усилитель и электромагнитный вибратор.

Генератор звука низкочастотный ГЗ - 112 служит для создания звуковых волн с частотой от 10 Гц до 22 кГц. Для усиления сигнала, поступающего с генератора звука, используется усилитель LV 103 (Германия), работающий в диапазоне от 10 до 100 В.

С усилителя сигнал поступает на электромагнитный вибратор. Электромагнитный вибратор (рисунок АЛ) преобразует поступающий сигнал в звуковые волны частотой от 10 Гц до 22 кГц и непосредственно или через волноводы передает энергию системе.

Частотомер электроносчетный 43-22 (СССР) служит для определения частоты волн, выходящих с генератора звука. Диапазон работы частотомера от 0 до 10 МГц.

Многоканальный измерительный блок (виброизмеритель RFT 00 033, Германия) служит для измерения скорости, ускорения звуковых волн и звукового давления в диапазоне частот от 1 Гц до 20 кГц (рис. 2а)

Пьезокерамический датчик KD 35 служит в соединении с измерительным блоком для превращения механических колебаний среды в электрический сигнал. Один из датчиков подсоединен к вибратору; второй датчик, статично укрепленный на штативе, производит измерения через волновод непосредственно в обрабатываемой среде. Акустические сигналы в приемнике преобразуются в электрические и поступают в осциллограф для определения частоты, амплитуды, мощности, и характера сигнала. Осциллограф RFT EO 213 служит для визуальной оценки

колебательных процессов в диапазоне частот от 1 Гц до 200 кГц.

Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1.

Метод определения резонансных частот в жидких средах. Для исследования физико-химических процессов проходящих в жидких средах при воздействии на последних акустических волн возникла необходимость определения резонансных частот.

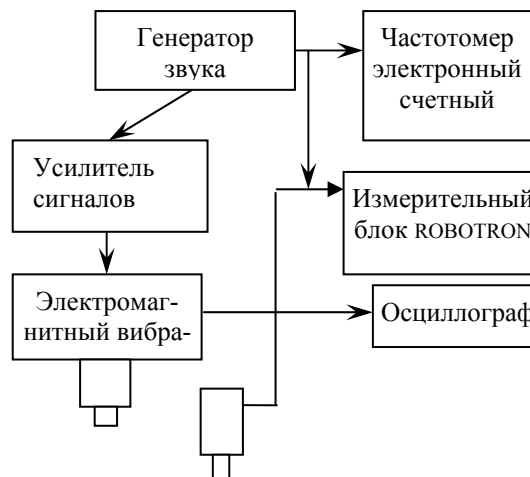


Рис. 1 – Схема экспериментальной установки

При возникновении резонанса волн в ньютоновских и неньютоновских жидких средах происходит более эффективная накачка системы энергией, что увеличивает эффективность акустического воздействия. Поэтому нами предпринята попытка изготовления установки по определению резонансных частот в жидких средах, и апробирование методики по их определению.

Установка представляет собой систему волновод - антенна, на конце которого закреплен датчик для определения характера колебаний. Антенна погружается в исследуемую жидкую среду и передает на датчик все колебательные процессы в среде. Схема измерительной системы приведена на рисунке 2.

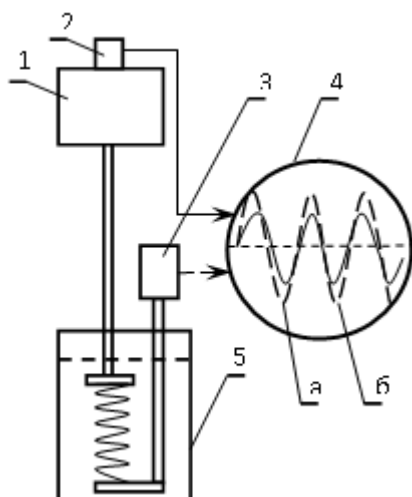


Рис. 2 - Схема узла экспериментальной установки для определения резонансных частот: 1 - электромагнитный вибратор; 2 - датчик KD-35; 3 - датчик с антенной; 4 - осциллограф, резонансная частота, б - сигнал с датчика 2; 5 - исследуемая жидкая среда

Установка представляет собой датчик-2, закрепленный на электромагнитном вибраторе-1.

Диапазон точности измерения датчика приведен на рисунке 3.

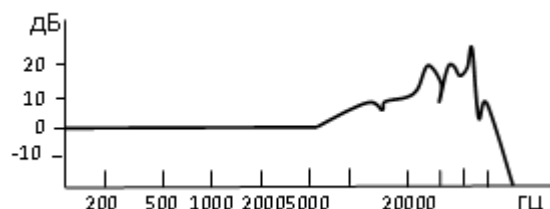


Рис. 3 – Диапазон точности измерения датчика

Частота и сила звукового колебаний, передаваемая электромагнитным излучателем жидкости, через датчик -2 фиксируется двухлучевым осциллографом (сигнал б). При прохождении через жидкую среду волн происходит акустическое течение и поглощение жидкостью энергии сигналов.

Изменение акустического течения и характер волны фиксируется датчиком -3 через антенну, погруженную в среду. С датчика - 3 сигнал поступает на двухлучевой осциллограф (сигнал а). При изменении частоты волновых колебаний, передаваемых жидкости происходящие всплески на мониторе осциллографа фиксируется в виде синусоидальных сигналов.

Литература

1. Р.Н. Гимадитдинов Современные полиуретановые материалы в обувной промышленности // Вестник Казанского государственного технологического университета. – 2011.- №15.- С. 139-140.