

УДК 681.7.068
ПРИБОР ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
НЕОДНОРОДНЫХ ЖИДКИХ СРЕД

К. С. ЗАХАРОВА, В. П. ПАРХИМОВИЧ

Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В технологических процессах по производству и переработки жидкостей и жидких растворов контроль за их состоянием осуществляется по результатам измерения физических параметров, чаще всего, в качестве которых выступают плотность, вязкость и адиабатическая сжимаемость. Альтернативой перечисленным параметрам являются акустические – скорости распространения продольных и сдвиговых волн. Продольные ультразвуковые волны характеризуют упругие свойства жидкостей, их структуру и силы межмолекулярного отталкивания, сдвиговые – вязкие свойства, и как следствие, силы межмолекулярного притяжения.

В работе представлена разработанная методика и аппаратура для ультразвукового контроля, позволяющая измерять скорость распространения ультразвуковых волн в технических жидких неоднородных средах. На основе анализа акустического тракта, создана структурная схема прибора, обеспечивающая реализацию импульсно-временного метода с помощью погружного измерительного щупа в контролируемую жидкость. В измерительном тракте используются прямые преобразователи с рабочей частотой $f=2\text{МГц}$ и регулируемой раздвижкой для изменения измерительной базы. Для электронного блока разработана электрическая структурная и принципиальная схемы. Основным элементом данной схемы является микропроцессор C8051F410-GQ со встроенным АЦП и стабилизатором напряжения. Для отстройки от внешних возмущений в конструкцию зонда введен термодатчик, позволяющий автоматически корректировать измеренные значения акустических параметров (скорость распространения объемных волн и их затухание) в зависимости от изменения температуры контролируемой среды.

Основными отличительными особенностями прибора являются: малые габариты измерительного зонда и прибора; возможность изменения и юстировки расстояния между источником и приёмником; возможность работы со средами, имеющими температуру от -55 до $+120$ °С.

В работе рассмотрены особенности практического использования прибора, а также экспериментальные зависимости скорости распространения продольной и поперечной ультразвуковых волн для ряда моторных масел и вязких суспензий.