

**В. С. Бутько, к.т.н., доцент,
Д. В. Овсянникова, студент**

Национальный авиационный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ЖИДКОСТИ

Приведенные в различных источниках экспериментальные значения адиабатического и изотермического модулей объемной упругости рабочих жидкостей исследовались в статике и относятся к жидкостям в состоянии поставки.

В ранее опубликованных работах исследовался интервальный динамический модуль объемной упругости при переменной скорости деформации, который определялся прямым методом путем замера давления в компрессионной камере с фиксированным объемом жидкости, изменяющимся за счет вынужденного гармонического перемещения плунжера. Величина модуля объемной упругости рассчитывалась для интервала давлений по значению объемной деформации жидкости, выраженному в форме конечных разностей.

Эксперименты показали, что форма зависимости динамического модуля упругости мало чем отличается от такой же зависимости статического модуля объемной упругости, но при одинаковых значениях давления динамический модуль имеет большую величину по сравнению со статическим.

Кроме прямого метода исследования модуля упругости жидкости по величине объемной деформации, существуют и косвенные, основанные на его определении через любую другую величину, зависимость которой от модуля объемной упругости жидкости заранее известна.

При исследовании использовался как прямой метод определения статического модуля объемной упругости, так и косвенный, основанный на определении величины динамического модуля объемной упругости жидкости по собственной частоте колебаний упруго-напряженной системы.

Оценка переходного процесса при деформации жидкости в компрессионной камере, следовательно и оценка динамических свойств жидкости, изучилась путем экспериментального и теоретического моделирования на основе интегрирования исходной системы нелинейных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты при нулевых начальных условиях.

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что динамический модуль объемной упругости жидкости по своему значению выше статического, в том числе и рекомендованного для практических расчетов.

Использование в расчетах динамического модуля объемной упругости жидкости приводит к более точному результату моделирования частоты переходного процесса, что подтверждает адекватность рассчитанной по частоте собственных колебаний величины динамического модуля его действительному значению, определяющему частотную характеристику процесса нагружения.

Совпадение результатов экспериментального и теоретического моделирования переходных процессов деформации жидкости подтверждает достоверность результатов определения величины динамического модуля объемной упругости выбранным методом.

Литература

1. Определение упругости рабочей жидкости гидропривода при переменной скорости деформации В.Н. Прокофьев, А.И. Лузанова, А.С. Гельман, Ю.А. Пискунов. – Известия вузов: Машиностроение, 1969, №12, с. 90-96.
2. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. – М.: Высшая школа, 1980. – 408с.
3. Методы и результаты исследования объёмной упругости вещества Корнфельд М. – Успехи физических наук, 1954, Т. LIV, вып. 2. с. 315 – 342.