

**ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ  
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ  
ВОЛНЫ ОТ ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА  
СО СФЕРИЧЕСКОЙ ПОЛОСТЬЮ**

Рассмотрены переходные процессы при взаимодействии нестационарной акустической волны от точечного источника со сферической полостью. При этом учитывалось, что падающая волна генерируется источником, расположенным в произвольном месте в середине. Построена математическая модель, в которой при использовании интегрального превращения Лапласа по времени получаем уравнения, описывающие динамику акустической среды.

Решение (в области изображений) представляем в виде ряда. Приведем основные математические соотношения и проанализируем численные результаты для определения физических характеристик исследуемого переходного процесса [1]. Запишем выражения для гидродинамической нагрузки в случае действия экспоненциальной убывающей волны и треугольного импульса в виде, широко представленном в работах [2 - 5]:

$$p_2(t) = \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^j [f_j(t-2j) - g_j(t-2j)] H(t-2j),$$

$$g_j(t) = \alpha e^{-\alpha t} \int_0^t f_j(x) e^{\alpha x} dx;$$

$$p_3(t) = \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^j [f_j(t-2j) - tg\beta h_j(t-2j) + tg\beta h_j(t-2j - ctg\beta) \times \\ \times H(t-2j - ctg\beta)] H(t-2j),$$

$$h_j(t) = tg\beta \int_0^t f_j(x) dx.$$

В результате проведенных расчетов были проанализированы все полученные результаты, после чего построены графики, отражающие динамическое взаимодействие нестационарной акустической волны со сферической полостью при указанных выше условиях.

Представляют интерес графики гидродинамического давления в случае действия ступенчатой волны и прямоугольного импульса. При этом все вычисления были проведены для интервала времени  $0 < t < 8c$  в случае четырех отражений акустической волны. Получены зависимости изменения гидродинамической нагрузки во времени при действии на сферическую полость экспоненциальной убывающей волны и треугольного импульса.

Можно сделать выводы, что в рассматриваемом интервале времени значение гидродинамического давления возрастает. Тут существенное влияние оказывает тот факт, что отсутствует излучение энергии.

Говоря о реальных конструкциях, которые обладают способностью демпфирования, заметим, что полученные результаты справедливы в случае, если период колебаний системы значительно превышает рассматриваемый интервал времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаєв О. А. , Штефан Н. І. , Гнатейко Н. В. Дослідження перехідних процесів при взаємодії зі сферичною порожниною нестационарною акустичною хвилею від точкового джерела / О. А. Бабаєв, Н. І. Штефан, Н. В. Гнатейко // Молодий вчений. — 2015. — № 10 (25), с.5-9.
2. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции / Г. Бейтмен, А. Эрдейи // – М., Издательство Наука, 1966.
3. Диткин В.А., Прудников А.П. Справочник по операционному исчислению / В.А. Диткин, А.П. Прудников // – М., Издательство Высшая школа, 1965.
4. Диткин В.А., Прудников А.П. Операционное исчисление / В.А. Диткин, А.П. Прудников // – М., Издательство Высшая школа, 1966.
5. Пьезокерамические преобразователи / Под ред. С.И. Пугачева. – Л.: Судостроение, 1984. – 256 с.