

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ГИДРООПОРАХ

Н.А. Докукова¹, Е.Н. Кафтайкина², П.Н. Конон¹

¹ Белгосуниверситет, механико-математический факультет, Независимости 4, 220050 Минск, Беларусь
dokukova@tut.by

² Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, Академическая, 12, 220050 Минск, Беларусь
katekaftaikina@rambler.ru

Гидроопоры с несжимаемыми жидкостями и инерционными трансформаторами представляют новую теоретически неисследованную задачу, несмотря на имеющиеся экспериментальные данные. Новые технические решения по снижению уровня вибраций и шума, которые предъявляются к гидроопорам, требуют поиска более эффективных аналитических решений. В определенной области частот гидроопора входит в резонанс. Резонанс гидроопоры является антирезонансом для виброизолируемой системы в целом. Таким образом, возмущения снижаются в определенном спектре частот примерно на 2–6 ДБ, по сравнению с обычной системой виброизоляции [1].

Рассмотрена задача о нестационарном движении вязкой жидкости в цилиндрическом канале круглого сечения под действием заданного перепада давлений [2]. Для осевой компоненты скорости, зависящей от радиуса трубы и времени, из системы уравнений Навье — Стокса получено уравнение в частных производных с граничными условиями прилипания и начальными условиями полного покоя. Решение нестационарной задачи ищется по методу разделения переменных и получено в явном виде с использованием функции Бесселя. В случае установившегося движения получается известный параболический профиль Пуазейля. Рассмотрены вынужденные колебания несжимаемой жидкости в горизонтальной трубке под действием градиента давления, изменяющемся со временем по гармоническому закону [3]. Получено точное решение для искомого распределения скоростей с помощью специальных функций Бесселя. Численным методом построены эпюры скоростей в различные моменты времени, найдены асимптотические приближения решения в случае низкочастотного и высокочастотного периодических изменений давления. Определены вязкожидкостное трение, коэффициенты демпфирования и сопротивления [4].

Литература

1. Левитский Н.И. Колебания в механизмах. М.: Наука, 1988
2. Шкадов В.Я., Запryanов З.Д. Течения вязкой жидкости. М: Наука, 1994.
3. Боголюбов Н. Н., Митропольский Ю. А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука, 1974.
4. Докукова Н.А., Конон П.Н. Общие закономерности пассивных виброизолирующих амортизаторов. // Инженерно-физический журнал. Сер.79. № 2. 2006.