

Теория механизмов и машин

УДК 681.3

Исследование истечения жидкостей из сосудов различной формы

Ковалев В.О., Луцко Н.Я.

Белорусский национальный технический университет

В научно-исследовательской работе по дисциплине «Информатика» выполненной студентом группы 103316 Ковалевым В.О. под руководством старшего преподавателя кафедры «Теория механизмов и машин» Луцко Н.Я., произведено компьютерное моделирование процесса истечения жидкости из сосудов различной формы.

В соответствии с постановкой задачи на дне сосуда переменного поперечного сечения, наполненного жидкостью, имеется отверстие, закрытое диафрагмой. В начальный момент времени диафрагма начинает открываться и полностью освобождает отверстие через τ секунд. В дальнейшем жидкость вытекает из сосуда при полностью открытом отверстии до полного его опустошения.

Моделируется процесс вытекания жидкости из сосудов в виде цилиндра и цистерны. Математической моделью процесса являются задачи Коши вида

$$\begin{cases} \frac{dh}{dt} = \frac{\omega t v(h)}{\tau S(h)} \\ h(0) = H \end{cases}$$

при изменении времени от 0 до τ и

$$\begin{cases} \frac{dh}{dt} = \frac{\omega t v(h)}{S(h)} \\ h(0) = h_1 \end{cases}$$

от момента времени τ до полного вытекания жидкости.

Решение математических задач осуществлялось методом Эйлера и разработкой пользовательской программы на алгоритмическом языке Паскаль. А также аналитически с компьютерной реализацией в виде Excel и MathCad документов.

Построенные программные комплексы использовались для проведения вычислительного эксперимента, анализа полученных результатов и определения времени открытия диафрагмы, при котором жидкость из сосудов различной формы вытечет одновременно.