

# ҚОВУШҚОҚ-ЭЛАСТИК ҚУВУР ВИБРАЦИЯСИНИ СОНЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ Х.М. Комилова - PhD, доцент Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИБРАЦИИ  
ВЯЗКОУПРУГОГО ТРУБОПРОВОДА

Х.М. Комилова - PhD, доцент

Ташкентской институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье изучены параметры пульсирующего потока жидкости, которые приводят к вибрации трубопровода. Разработана математическая модель вибрации вязкоупругого трубопровода на базе теории балок при протекании через него пульсирующей жидкости. С помощью метода Бубнова-Галеркина, основанного на многочленной аппроксимации прогибов, задача сводится к исследованию систем обыкновенных интегро-дифференциальных уравнений, решение которых находится численным методом. Разработан вычислительный алгоритм для решения задач колебания композиционных трубопроводов с протекающей пульсирующей жидкостью. Численно исследовано влияние сингулярности в ядрах наследственности на колебания конструкций, обладающих вязкоупругими свойствами. Показано, что с увеличением параметра вязкости материала трубопровода критическая скорость потока уменьшается. Выявлено, что увеличение значения частоты пульсации жидкости и коэффициента возбуждения приводит к уменьшению критической скорости потока жидкости.

Ключевые слова: численное моделирование, вибрация, пульсирующая жидкость, трубопровод, критическая скорость.

ҚОВУШҚОҚ-ЭЛАСТИК ҚУВУР ВИБРАЦИЯСИНИ  
СОНЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Х.М. Комилова - PhD, доцент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада қувурни вибрацияга олиб келадиган пульсацияланувчи суюқлик оқимининг параметрлари кўриб чиқилади. Балка назарияси асосида қовушқоқ-эластик қувур тебранишининг математик модели ишлаб чиқилган. Бубнов-Галёркин усулидан фойдаланган масала оддий интегро-дифференциал тенгламалар системасига келтирилади, уларнинг ечимини сонли усул билан топилади. Оқётган пульсацияланувчи суюқлик билан композит қувурларни тебраниш муаммоларини ҳал қилиш учун ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилган. Наслий ядролардаги сингулярлик хусусияти қовушқоқ-эластик қувурлар тебранишларига таъсири сонли тадқиқ қилинди. Маълум бўлишича, қувур материалининг қовушқоқлиги параметрининг ошиши билан оқим критик тезлиги пасаяди. Аниқланишича, суюқликнинг пульсация

частотаси ва қўзғатувчи

коэффициенти қийматининг ошиши суюқлик оқимининг критик тезлигини пасайишига олиб келади.

Таянч сўзлар: сонли моделлаштириш, вибрация, пульсацияланувчи суюқлик, қувур, критик тезлик.

NUMERICAL SIMULATION OF VIBRATION

VISCOELASTIC PIPELINE

Kh.M. Komilova - PhD, associate professor

Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization of Agricultural Engineers

Abstract

The article studies the parameters of a pulsating fluid flow that lead to vibration in the pipeline. A

mathematical model has

been developed for the vibration of a viscoelastic pipeline based on the theory of beams when a pulsating fluid flows through it.

Using the Bubnov-Galerkin method, based on a polynomial approximation of deflections, the problem is reduced to the study

of systems of ordinary integro-differential equations, the solution of which is found by a numerical method.

A computational

algorithm has been developed for solving the problems of oscillation of composite pipelines with a flowing pulsating fluid.

The influence of the singularity in the nuclei of heredity on the vibrations of structures with viscoelastic properties is studied

numerically. It is shown that with an increase in the viscosity parameter of the pipeline material, the critical flow rate decreases.

It was revealed that an increase in the value of the pulsation frequency of the liquid and the excitation coefficient leads to a

decrease in the critical velocity of the liquid flow.

Key words: numerical simulation, vibration, pulsating fluid, pipeline, critical speed.

[Full text](#)