

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ УПРУГО ОПЕРТОЙ СТЕНКИ ПЛОСКОГО ДРОССЕЛИРУЮЩЕГО КАНАЛА

Гетьманский Н.С.

Благодаря простоте конструкции и низкой стоимости щелевые уплотнения до сих пор остаются распространенным типом уплотнений проточных частей гидромашин. Основной особенностью этих уплотнений является их существенное влияние на динамические характеристики роторов быстроходных машин: возникающие в щелевых уплотнениях гидродинамические силы в зависимости от конструкции и условий работы могут либо снижать вибрации ротора, либо вызывать потерю его динамической устойчивости.

Задача об устойчивости упруго закрепленной стенки канала подобна задаче исследования изгибно-крутильного флаттера пластины, извне обтекаемой газом. Отличие лишь в том, что мы имеем случай не внешнего, а внутреннего обтекания, т.е. случай воздействия на пластину потока в плоском дросселирующем канале.

Стенка канала считается жестким телом, опирающимся на сосредоточенные упругие элементы и совершающим плоские колебания, поэтому колебания описываются системой двух обыкновенных дифференциальными уравнений, каждое из которых второго порядка. С помощью различных алгебраических и частотных критериев, представляющих собой необходимые и достаточные условия устойчивости, можно судить об устойчивости системы по коэффициентам характеристического уравнения, не решая самого уравнения. Для рассматриваемой задачи проще всего использовать алгебраический критерий Гурвица. Для систем второго порядка, каковыми являются системы с одной степенью свободы, необходимым и достаточным условием устойчивости является положительность всех коэффициентов характеристического уравнения.

В работе проведен анализ динамической устойчивости упруго закрепленной стенки канала под действием гидродинамических сил. Найдены условия, при которых в диффузорном и конфузорном каналах возможны явления дивергенции и флаттера верхней стенки.