

НЕСТАЦІОНАРНА ТЕЧІЯ РІДИНИ В ЦИЛІНДРИЧНОМУ ДРОСЕЛІ, ЇЇ ВПЛИВ НА ДИНАМІКУ РОТОРА ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА

Марцинковський В.А., професор; Усенко А.О., студент

При роботі лопатевого насоса на його ротор діє складна система сил, серед яких найбільшою по абсолютному значенню є осьова сила. Для її сприйняття використовують урівноважуючі пристрої, які є складними саморегульованими гідромеханічними системами із зворотними зв'язками, у них за певних умов можуть виникати інтенсивні коливання, що самозбуджуються, які мають вирішальний вплив на вібраційний стан всього насоса. Урівноважуючі пристрої працюють як упорні гідростатичні підшипники, висока несуча здатність яких забезпечується великим тиском живлення; як правило, це повний тиск, що розвивається насосом.

При експлуатації відцентрових насосів із автоматичним зрівноваженням спостерігаються підвищені осьові вібрації ротора, які можна пояснити або резонансами в системі ротор — авторозвантаження, або коливаннями, що самозбуджуються із-за втрати системою динамічної стійкості. Осьові вібрації ротора призводять до виникнення значних пульсацій напруження в розвантажувальному диску і в поперечному перетині валу, а також можуть являтися причиною підвищених поперечних коливань ротора. При осьових коливаннях ротора течія в каналах, що дроселюють, стає нестационарною і завдання обчислення тиску P_2 і P_3 ускладнюється, оскільки доводиться враховувати втрати тиску на подолання інерції рідини (реактивний опір каналу).

У ході роботи було проведено статичний і динамічний розрахунок урівноважуючого пристрою, та проаналізовано вплив нестационарної течії на динаміку ротора. У статичному розрахунку були розраховані геометричні розміри гідроп'яти. Приведена статична і витратна характеристики гідроп'яти. У динамічному розрахунку побудовані амплітудні частотні і фазові характеристики з порівнянням течії з нестационарним і стаціонарним потоками рідини. Приведена область стійкості гідроп'яти, з якої випливає, що при збільшенні об'єму камери зменшується стійкість процесу автоматичного урівноважування осьової сили, таким чином для підвищення стійкості необхідно збільшувати площу S_2 і зменшувати об'єм камери V .