

Аналіз можливих способів забезпечення надійної роботи відцентрових насосів системи підвищення пластового тиску

Зубахін О.М., асистент; Панченко К.В., студент

Використання секційних насосів типу ЦНС в системі підвищення пластового тиску набуло широкого розповсюдження в нафтодобувній галузі. До цих агрегатів висуваються жорсткі умови надійності, так як у випадку поломки чи зміни параметрів насоса порушується весь ланцюг по добуванню нафти. Основною слабкою ланкою таких насосів є низька надійність системи розвантаження ротора від осьової сили (гідравлічної п'яти). Для підвищення надійності роботи насоса необхідно виключити з конструкції розвантажувальний пристрій, а це можливо при використанні симетричного розташування робочих коліс на роторі.

На ЗАТ «НВО «Гідромаш» розроблено такий насос і запущено в виробництво, але на практиці було виявлено значний недолік такої конструкції. Основною причиною відмови насоса виявилось заклинювання ротора, спричинені необхідністю використання шпаринного ущільнення, що розділяє області тиску при симетричному розташуванні робочих коліс. Оскільки на цьому ущільненні “спрацьовується” половина напору, що створюється насосом, то для забезпечення необхідної герметичності необхідно виконати таке ущільнення з мінімальним зазором шпарини, та значної його довжини. Із-за неможливості технологічно забезпечити необхідну точність виробництва насоса, виникають наслідки, що призводять до подальшої зупинки агрегату.

Проаналізовано можливі причини та місця точок защемлення ротора. Такими місцями являються опори ротора, та шпаринне ущільнення, що ділить насос. Враховуючи те, що в такій шпарині виникають значні гідродинамічні сили, то було розглянуто дві можливі конструкції насоса: ротор без підшипникового вузла, що знаходиться на вільному кінці валу, а шпаринне ущільнення при цьому виконує роль радіальної опори, та конструкція, в якій шпаринне ущільнення виконано з можливістю вільно переміщуватися в радіальному напрямку. Розрахунки показали добру роботу без значної амплітуди радіальних коливань в обох випадках, але при виконанні ротора без підшипника ковзання ротор працює при частоті, що перевищує власну частоту коливання ротора. Робота насоса з так названим “гнучким” ротором не є бажаною, тому більш прийнятним, але не більш технічно простим способом забезпечення надійності роботи є конструкція з ущільненням, що має можливість вільно визначати своє положення в радіальному напрямку.