

УДОСКОНАЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАФТОВИХ СТРУМИННИХ НАСОСІВ

Роговий А.С., Костюк М.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Ежекційні технології сьогодні використовують практично в усіх галузях виробництва та видобутку корисних копалин. Струминні насоси та апарати мають дві основні переваги над іншими гідравлічними та пневматичними системами транспортування рідин та газів: надійність та довговічність, простота конструкції. Але, основним недоліком таких технологій є досить низький коефіцієнт корисної дії (ККД) [1]. Використання ежекційних технологій підвищує ефективність розробки родовищ нафти та газу, за рахунок можливості використання струминного насоса в умовах складної експлуатації – в агресивному середовищі та перекачування рідин із великим вмістом газу.

Ефективність вибору конструкторських і експлуатаційних характеристик та прогнозування режимних параметрів свердловинних струминних насосів може бути підвищена шляхом використання сучасних програмних комплексів SolidWorks та ANSYS, які забезпечують необхідну точність проведення розрахункових операцій [2, 3].

В роботі виконане проектування струминного насосу для перекачування нафти та здійснено його числові розрахунки за різних моделей турбулентності та агрегатного стану середовищ: вода перекачується водою, нафта перекачується нафтою, нафта перекачується водою, та нафта перекачується нафтою, яка має газовміст 3 %. Отримані кінематичні характеристики течії та розраховано ККД насоса за різних рідин.

Газовміст нафти у розрахунку може значно впливати на якість розрахунків числовими методами внаслідок необхідності використання додаткових рівнянь. Звичайно, для підвищення якості розрахунку використовують рівняння кавітації – рівняння Релея-Плессета. У даній роботі використання цього додаткового рівняння призвело до збільшення параметрів ефективності роботи струминного насоса більше ніж в три рази (ККД насоса). Розрахунок кавітації привів до значного збільшення якості розрахунку фізичних картин течії у насосі (більш адекватний опис вихрових відривних зон та змін у концентрації газу у нафті), що дозволило більш адекватно розрахувати течію нафти.

Література:

1. Роговий А. С. Концепція створення вихорокамерних нагнітачів та принципи побудови систем на їх основі. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2017. №. 3. С. 168-173.
2. Сьомін, Д. О., Роговий, А. С., Левашов, А. М. Вплив закручення потоку, що перекачується, на енергетичні характеристики вихрекамерних насосів. Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати, 2016, (20), 68-71.
3. Сьомін Д.О., Роговий А.С. Вихорокамерні нагнітачі: монографія. Харків, 2017. 204 с.