

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОЗРАХУНКУ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕРДЛОВИННОГО СТРУМИННОГО НАСОСА

Паневник Д.О., асистент, Паневник О.В., д.т.н., професор
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Постійне зростання об'ємів застосування гідроструминної експлуатації нафтових свердловин вимагає розвитку теоретичних питань [1], спрямованих на удосконалення методів прогнозування режиму роботи ежекційних систем в свердловині. Поширеність використання нафтогазових ежекційних технологій зумовлена нескладною конструкцією струминного насоса, відсутністю рухомих частин, можливістю його застосування в агресивному середовищі та в складних умовах експлуатації свердловин [2]. Використання свердловинних ежекційних систем дозволяє збільшити тривалість фонтанної експлуатації свердловин, підвищити ефективність застосування електровідцентрових [3] та штангових глибинних [4] насосів за умови їх спільного компонування з струминним насосом.

Найбільш поширена методика розрахунку напірної характеристики ежекційної системи, заснована на використанні закону збереження кількості руху рідини в камері змішування струминного насоса. Для розрахунку відносних гідравлічних втрат в робочому потоці $\Delta P_k/\Delta P_p$ на ділянці між робочою насадкою та камерою змішування застосовуємо метод послідовних наближень.

Розроблена авторами аналітична методика визначення гідравлічних втрат в робочому потоці струминного насоса на основі програмування алгоритму розрахунку із застосуванням середовища Delphi та програмних ресурсів Matchad дозволяє збільшити точність моделювання робочого процесу ежекційної системи та підвищити ефективність розробки покладів нафтогазових вуглеводнів.

Відповідно до розробленого алгоритму (рис. 1) програми розрахунку після введення значень емпіричних коефіцієнтів швидкостей в характерних перерізах струминного насоса φ_1, φ_4 та геометричного параметра струминного насоса $K_{сн}$, задаємо значення відносних втрат $\Delta P_k/\Delta P_p$. Після розрахунку уточненого значення даного параметра здійснюємо порівняння заданої (P) та уточненої (dP) величини відносних втрат. Значення параметра t

$$t = \text{abs}(dP - P) < 0,001 \quad (1)$$

визначає точність проведення розрахунків. Шляхом введення даного значення визначаємо величину, яка забезпечувала б задовільну з точки зору досягнення необхідної точності різницю параметрів. Після виконання даної умови розрахунки будуть припинені.

Розроблений алгоритм розрахунку із застосуванням середовища Delphi та програмних ресурсів Matchad може використовуватись на стадії проектування та експлуатації свердловинних струминних насосів.

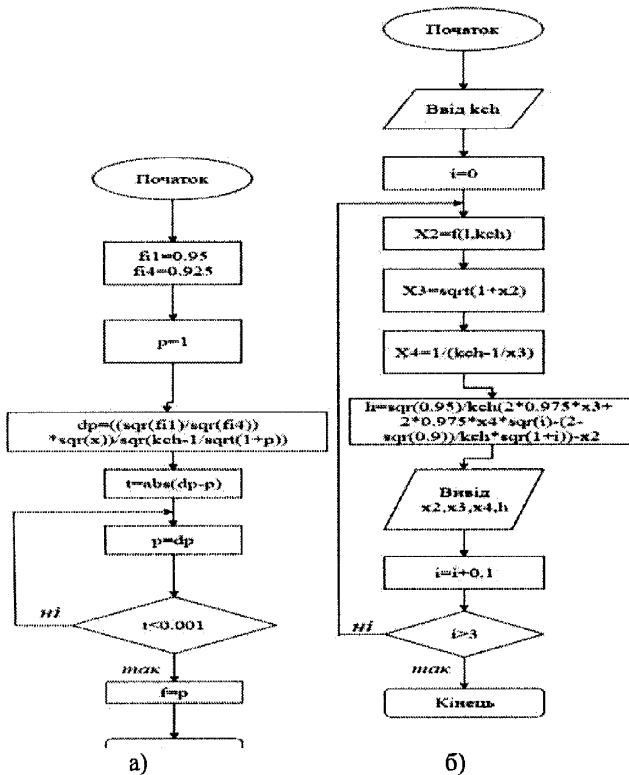


Рис. 1. Розрахунок напірної характеристики струминного насоса
 а) визначення відносних втрат тиску в робочому потоці;
 б) визначення відносного напору струминного насоса.

Література:

1. Паневник О.В. Моделирование рабочего процесса нефтяного струминного насоса /О.В. Паневник, І.Ф. Концур, Д.О. Паневник // Нафтогазова галузь України.-2106-№6.-С. 26-28.
2. Паневник А.В. Определение эксплуатационных параметров наддотной эжекторной компоновки /А.В. Паневник, И.Ф. Концур, Д.А. Паневник // Нефтяное хозяйство.- 2018.- №3.- С.70-73.
3. Nunez O.A. Gas lift jet pump hybrid completion reduces non-productive time during unconventional well production /O.A. Nunez, T.S. Pough, I. Hubbard // SPE Argentina Exploration and Production of unconventional Resources Symposium, Buenos Aires, Argentina, 1-3 June 2016. - SPE - 180958 - MS. - 9 p.
4. Дубей О.Я. Підвищення ефективності установок свердловинних штангових насосів шляхом застосування нафтогазових ежекторів: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.12/ Дубей Ольга Ярославівна. - Івано-Франківськ, 2017. - 217 с.