

УДК 681.5

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАСОСНИМ УСТАТКУВАННЯМ

В.Б. Дроменко, кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

О.В. Здоренко, студент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: система автоматизованого керування, кавітація, продуктивність насосного устаткування.

В процесі функціонування насосного устаткування, яке складається з одного або декількох насосів (переважно відцентрових) може виникнути кавітація [1]. Вона супроводжується локальним зниженням тиску в відцентровому насосі або трубопроводі до тиску насичених парів з подальшим схлопуванням утворюваних порожнин, заповнених газом або паром. Це призводить до ерозії робочих органів відцентрового насоса, шумів, вібрації і пульсації тиску в насосному обладнанні [2].

Тому забезпечення заданої продуктивності насосного устаткування в умовах можливого виникнення кавітації з використанням моделей і методів автоматизованого управління є актуальною задачею [3]. У роботі розроблено метод контролю і класифікації режимів роботи насосного устаткування в умовах можливого виникнення кавітації; а також розроблено структуру автоматизованої системи управління насосним устаткуванням і оцінити її ефективність.

Об'єктом дослідження є процес зміни характеристик насосного устаткування в умовах виникнення кавітації. Предмет дослідження - автоматизоване управління режимами роботи насосного устаткування в умовах виникнення кавітації.

Проведений аналіз показав, що кавітаційні режими можна розділити на кілька видів, в одних з яких експлуатація насосного устаткування неможлива, а в інших – можлива лише нетривалий час. Для визначення початку кавітації використаний критерій, який інтегрує різницю між поточним тиском і тиском насичених парів.

Розглянуто методологію управління насосним устаткуванням в умовах виникнення кавітації та використання алгоритмічних та програмних засобів автоматизованої системи управління. Для програмного забезпечення використаний інструмент APP DESIGNER математичного пакету MATLAB.

На рисунку 1 зображено робоче вікно головного модулю програмного забезпечення. Інтерфейс даного програмного забезпечення являє собою вкладки, на яких представлені результати моделювання.

Застосування автоматизованої системи управління насосним устаткуванням дозволяє забезпечити підвищення продуктивності

орієнтовно на 10-15% за рахунок відновлення її заданого значення в умовах негативного впливу кавітації.

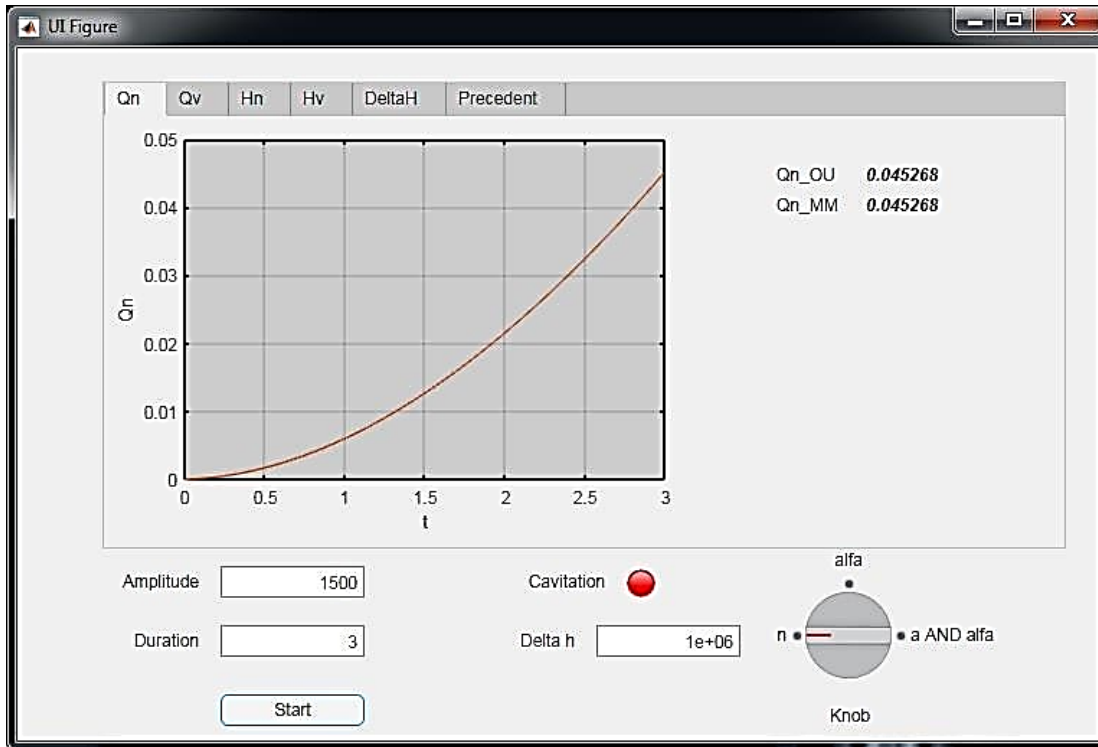


Рисунок 1 – Робоче вікно головного модулю програмного забезпечення

Взаємозв'язок програмного забезпечення і технічних засобів автоматизації під керівництвом SCADA-системи забезпечує зручне управління режимами за допомогою математичної моделі.

Запропоновано структуру автоматизованої системи управління насосним устаткуванням, що реалізується у вигляді програмно-алгоритмічного комплексу, а також шляхи її інтеграції в технологічний процес.

Застосування автоматизованої системи управління дозволяє діагностувати факт виникнення кавітації і здійснювати зміну режимів роботи насосного устаткування, що в кінцевому підсумку запобігає руйнуванню його смоктальних частин, збільшує термін служби, знижує експлуатаційні витрати і витрати на ремонт устаткування.

#### Список використаних джерел

1. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта: учебное пособие / под общей ред. Ю.Д. Зеленкова. – Тюмень: ТюмГНТУ, 2010. – 456 с.
2. Zhongqi, P. Turbine Cavitation Testing Based on Wavelet Singularity Detection / P. Zhongqi, Zh. Wei, Sh. Keren // Journal of Vibration and Shock, 2005. - vol. 24. - pp. 71-74.
3. TCFD 17.10 - Manual., CFD support s.r.o., URL: <https://www.cfdsupport.com/download/TCFD-manual- v17.10.pdf>