

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ - ПІДГРУНТЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 621.313-57

О.М. СІНЧУК, д-р техн. наук, проф., А.Б. СЬОМОЧКІН, канд. техн. наук, доц.,
В.Д. БАРАНОВСЬКИЙ, В.О. ЛЕВЧЕНКО, аспіранти, асистенти
Криворізький національний університет

ІМІТАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ОЦІНКИ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГОЛОВНИХ ВОДОВІДЛИВНИХ КОМПЛЕКСІВ

Загальновідомо, що комплексний підхід до економії енергоресурсів у будь-якому виробництві є трендом сучасності. Найбільш енергоємними серед стаціонарних установок залізрудних шахт є насосні установки головних водовідливних комплексів (ГВК). Робота цих комплексів складна за структурою їх функціонування і непередбачувана з точки зору перекачування потоку води за рахунок її змінного надходження в підземні резервуари. Тому, актуальним є питання підвищення енергоефективності ГВК шляхом впровадження системи керування (СК) для контролю процесу водовідведення шахтних вод.

Варіантом поліпшення техніко-економічних показників шахтного водовідведення є використання перетворювачів частоти в складі електромеханічних комплексів. Така можливість з'являється завдяки вдалому поєднанню двох факторів: позитивного нахилу характеристик активного енергоспоживання асинхронних двигунів і негативного нахилу Q-H характеристик насосів.

Для дослідження як усталених, так і динамічних режимів роботи гідросистеми з використанням математичного пакету *Matlab* авторами розроблено модель водовідливної системи на прикладі діючої шахти «Криворізька» (м. Кривий Ріг).

В процесі моделювання роботи насосних станцій горизонтів 500 м, 940 м і 1240 м вище вказаної шахти встановлено, що проектувальники гідросистеми виконали свою роботу «на відмінно», насоси працюють у межах допустимих технологічних діапазонів, встановлених виробником. Це дозволяє перетворити робочу точку Q-H характеристик насоса від збільшеного потоку води до зменшеного, досягаючи економії енергії, достатньої для швидкої окупності впровадження перетворювачів частоти для насосних двигунів.

Для повного регулювання продуктивності насоса від 0 до максимального значення достатньо мінімального діапазону регулювання початкової частоти перетворювачів (практично від 40 Гц до 50 Гц). При цьому треба звернути увагу на це, що залежність споживаної насосом потужності від його продуктивності – величина постійна і для насоса типу ЦНС 300-600 вона характеризується коефіцієнтом 7128,9 кВт/м³/с.

Очікування істотних змін у режимі роботи гідросистеми при включенні різної кількості насосів на різну кількість ставів виявляється неактуальним. Продуктивність кожного насоса змінюється максимум на 5,7 %, а потужність, споживана одним насосом – максимум на 1,8 %. Коли один, два або три насоси працюють на різну кількість трубопроводів, продуктивність змінюється в діапазоні 0,6 %, 2,4 % і 5,5 % відповідно. Це незначні показники, однак їх слід враховувати при розробці СК ГВК. Якщо плата за нічний і денний періоди за спожиту потужність досягне навіть мінімальної різниці (наприклад 0,2 грн/кВт), то все одно можна досягти економічного ефекту в розмірі 1,5 млн грн на рік за рахунок максимально можливої зміни робочого часу насоса за вісім економічних (нічних) годин. Однак у ці періоди повинні працювати чотири насоси. Якщо можливо розширити ємність резервуара на горизонті 1240 м із початкового 4800 м³ до 7616 м³, то за рахунок повного перемикання годин роботи насоса в нічний час (вдень насос не працюватиме), економія 3,7 млн грн/рік буде досягнута тільки за рахунок різниці 0,2 грн при нічному і денному тарифах.

Враховуючи все вищесказане, а також постійну зміну параметрів режиму роботи ГВК, стає очевидним, що їх робота вимагає введення СК. Вона повинна базуватися на сигналах системних датчиків, і, в залежності від їх стану, приймати рішення стосовно включення того чи іншого насоса, система керування повинна базуватися принаймні на експертних системах або штучному інтелекті, що є предметом подальших досліджень.

Список літератури

1. Коренькова, Т. В. Автоматизований електропривод насосних та вентиляторних установок у задачах енергоспокоєбереження. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2012.