

4 – досліджуваний зразок.

При наявності у вимірювальному індукційному контурі контрольованого термоелектричного зразка при контролі його якості необхідно враховувати потужність електричних втрат P_{a0} . Це дає можливість застосувати таку формулу:

$$Q_{o1} = \frac{P_r}{P_a + P_{a0}} \quad (4)$$

В загальному випадку втрати P_{a0} відповідають електричній потужності, яка виділяється в об'ємі контрольованого зразка при наявності в ньому індукційних струмів Фуко і наявних при цьому ефектів Джоуля і Пельте. Для компенсації даних ефектів необхідно застосовувати два нагрівачі 3, які створюють однорідний тепловий потік крізь зразок.

Використовуючи представлені співвідношення (1)-(3), а також враховуючи значення і вид струму який проходить через обмотку вимірювального контуру індуктивного перетворювача можна записати формулу для визначення термоелектричної добротності напівпровідникових матеріалів:

$$Z = \frac{1}{T} \frac{Q - Q_{o1}}{Q - Q_{o2}} \quad (5)$$

де Q – добротність контуру без зразка, Q_{o1} – добротність контуру із зразком, Q_{o2} – добротність контуру із зразком при протіканні змінного струму протилежної полярності.

Висновки.

Отримана залежність для визначення добротності дає можливість отримати закономірності її зміни як якісного параметра термоелектричних матеріалів в залежності добротності вимірювального контуру (перетворювача) при прямій і зворотній полярності напруги живлення з врахуванням температури нагріву досліджуваного матеріалу. Це дозволяє експериментальним методом оцінювати якість матеріалів для подальшого їх застосування в термоелектричних генераторах.

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства / Л.И. Анатычук. – К.: Наукова думка. – 1979. – 797с.

2. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: Справочник. В 2-х книгах. Кн.2/ Под ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1986. – 352с.

3. Ащеулов А.А. Бесконтактный метод определения эффективности термоэлектрических материалов. / А.А. Ащеулов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2009. – №2(80). – С. 43-45.

УДК 621.313.32:622.692.4.052.012-83:004.942

РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ МАГІСТРАЛЬНИХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ НА ЗАСАДАХ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

І.І. Яремак, В.С.Костишин

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422)72-71-72,
e-mail: yaremak_iryna@ukr.net

На засадах системного підходу сформовано структурно-функціональну схему нафтоперекачувальної станції, як об'єкта керування, яка містить три послідовно з'єднані насосні

агрегати. Встановлено, що підвід енергії в електродвигун та насос здійснюється двоканално. Визначено енергетичні входи-виходи складових насосного агрегата. З'ясовано, що ефективність та надійність роботи агрегатів нафтоперекачувальної станції прямо залежить від витратного навантаження станції. Розраховано показники ефективності синхронного двигуна та відцентрового насоса в ustalених режимах роботи. Загальнозживані показники надійності двигуна та насоса (ймовірність безвідмовної роботи, середнє напрацювання до відмови, інтенсивність відмов тощо) визначити складно, оскільки відсутні достатні статистичні відомості про причини і частоту виходу їх з ладу в різних умовах завантаження. У зв'язку з цим, показником надійності синхронного двигуна вибрано коефіцієнт запасу його статичної стійкості, а відцентрового насоса – коефіцієнт, який є функцією віброшвидкості постійної вібрації його обертових частин.

Для побудови математичних моделей застосовано систему відносних одиниць, яка дала змогу спростити аналіз режимів електричних та гідравлічних машин та встановити загальні закономірності їхньої поведінки в різних режимах роботи. Розраховано показники ефективності та надійності роботи насосного агрегата, залежність яких від витрати апроксимовано поліномами третього степеня та представлено графічно. Встановлено, що екстремальні значення цих показників досягаються при різних значеннях витратного навантаження, тому необхідно вирішувати задачу оптимального керування режимами роботи насосних агрегатів за критеріями ефективності та надійності із залученням методології багатоцільової оптимізації.

On the basis of a systematic approach, there was formed the structural and functional scheme of oil pumping station, as a control object, which contains three pump units connected in series. It was found that electric motor and pump are energy-supplied by dual channels. Energy inputs and outputs of components of the pump unit were also determined. It was found that the efficiency and reliability of units of oil pumping station directly depends on flow rate duty of the station. Efficiency characteristics of synchronous motor and centrifugal pump in the steady operation conditions were calculated as well. Common reliability parameters of the motor and pump (probability of trouble-free operating, average time to failure, failure rate, etc.) are difficult to determine, because there are no sufficient statistic data on the causes and frequency of failures in different conditions. In this regard, parameter of reliability of synchronous motor is factor of assurance of its static stability; and a factor, which is a function of vibration velocity of constant vibration of its rotating parts for centrifugal pump.

System of relative units was used to build mathematical models, which made it possible to simplify the analysis of modes of electric and hydraulic machines and to establish common patterns of their behavior in various operating modes. There was calculated efficiency and reliability parameters of the pump unit, dependence of which on the flow rate was approximated by polynomials of the third degree and presented on graph. It was found that extreme values of these parameters are achieved at different values of flow rate duty, so it is needed to solve the problem of optimal control of operating modes of pumping units by criteria of efficiency and reliability involving methodology of multi-optimization.

УДК 621.438.622

ОПТИМАЛЬНІ ДОСТОВІРНІ ІНТЕРВАЛИ ПРИ ІНФОРМАЦІЙНОМУ АНАЛІЗІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

М. Я. Дволітка

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422)99-41-96,
e-mail: public@ifdtung.if.ua

Існує велика кількість підходів і обчислювальних прийомів для побудови точкових значень досліджуваних параметрів. Однак якими б хорошими властивостями ці оцінки не володіли, наприклад, незмінністю і ефективністю, все ж в ряді випадків, які мають велику практичну цінність, виявляється недостатнім схарактеризувати якість і надійність