

Свєнєія Чайковськєя, Михайло Постолов, Олександрє Смирнова (Одєса)

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОНАСОСНИМ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯМ

У зв'язку із зміною параметрів низько потенційних джерел енергії теплонасосне енергопостачання, що використовує вимірювання тиску холодагента за випарником, потребує розширення діапазону функціонування в умовах економії природного палива [1]. Для узгодження зміни тиску всмоктування та зміни тиску нагнітання необхідно упереджено впливати на зміну витрати холодагента, що подається у випарник. Тому **актуальною** є задача комплексного математичного моделювання в умовах узгодження виробництва та споживання енергії.

Постановка задачі. Розробити метод комплексного математичного моделювання динамічної системи: низькопотенційне джерело енергії – випарник, випарник– компресор, компресор – конденсатор щодо оптимізації управління теплонасосним енергопостачанням.

Для **розв'язання задачі** представлено математичне обґрунтування інформаційної системи управління теплонасосним енергопостачанням:

$$ISC = D(P(\tau) \langle sd(\tau), lp(\tau), lf(\tau), fd(\tau) \rangle), \quad (1)$$

$$R(\tau), C(\tau)(y(\tau), pr(\tau), (PWM \text{ signal}(\tau)) \text{ or } (f(\tau), n(\tau)), P(\tau)),$$

де ISC – інформаційна система управління; D – динамічна підсистема; P – властивості елементів; τ – час; sd – вихідні дані (тип теплового насосу, теплопродуктивність, споживана електрична потужність, напруга, частота напруги, струм); lp – гранична зміна параметрів (температури холодагента на виході із випарника, температури пари холодагента на вході в конденсатор, температури місцевої води на виході із конденсатора); lf – рівні функціонування; fd – здобуті параметри (температура випаровування, витрата холодагента, електрична потужність компресора, напруга, частота напруги, число обертів електродвигуна компресора, продуктивність системи для встановлених рівнів функціонування; R – логічні відносини в D ; C – контролер; y – параметр, що вимірюється (тиск випаровування холодагента); pr – параметр, що прогнозується (витрата холодагента); f – частота напруги; n – число обертів електродвигуна компресора.

Так, наприклад, для підтримки продуктивності теплового насосу типу *CTEcoAir 410* в діапазоні зміни температури повітря: 2 – (-16) °С рекомендовано цифрове управління в узгодженні із зміною витрати повітря на основі зміни частоти обертів повітряного вентилятора (рис.1а). При необхідності збереження балансу потоків збродженого суслу та свіжої сировини щодо підтримки виробництва біогазу рекомендовано частотне управління, наприклад, для теплового насосу типу *VaillantVWW 141/2* на основі зміни частоти напруги. (рис. 1б).

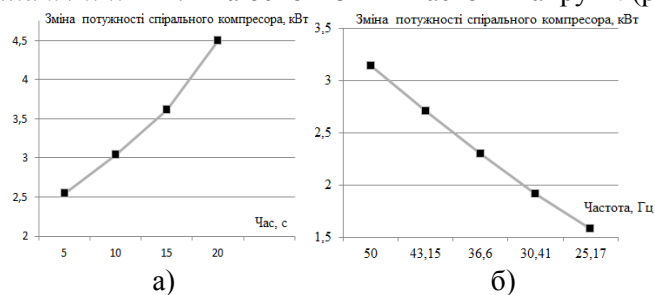


Рис. 1. Графічна залежність зміни потужності спірального компресора а) від часу завантаження; б) від зміни частоти напруги

Висновки. Встановлена можливість використання здобутих параметрів при функціонуванні контролерів теплонасосних систем щодо узгодження тиску випаровування холодагента та тиску конденсації [2].

Список літературних джерел

- Leeuwen R. P. van, Gebhardt I., deWit J. B., Smit, G. J. M. A Predictive Model for Smart Control of a Domestic Heat Pump and Thermal Storage // Proceedings of the 5th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems. 2016. doi.org/10.5220/0005762201360145.
- Chaikovskaya E. Development of energy – saving technology for maintaining the functioning of heat pump power supply // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 4, Issue 8 (94). P. 13–23. doi:https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.139473.