

В. В. Стефанюк

# ПІДТРИМКА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВИПАРНИК — КОМПРЕСОР ТЕПЛОНАСОСНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

*Запропоновано підтримувати функціонування теплонасосного енергопостачання на основі інформації як міри відтворення співвідношення виробництва та споживання енергії в єдиному інформаційному просторі.*

**Ключові слова:** теплонасосне енергопостачання, прийняття рішень

## 1. Вступ

Дослідження, про які йдеться у доповіді, відносяться до впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій в умовах використання низькопотенційних джерел енергії в теплонасосному енергопостачанні.

Встановлено, що функціонування теплонасосного енергопостачання на рівні включення чи відключення потребує додаткових витрат як на додаткові теплові насоси, так і на електроенергію щодо стиску пари холодагента у компресорі. Існуючі системи управління на основі інерційних вимірювань параметрів теплоносіїв у випарнику та конденсаторі теплового насоса не завжди здатні узгоджувати виробництво та споживання енергії в складних умовах зміни теплового навантаження та температури низькопотенційного джерела енергії. З метою ресурсо- та енергозбереження теплонасосна установка повинна стати джерелом особливої інформації — функціональної оцінки зміни співвідношення виробництва та споживання енергії в єдиному інформаційному просторі.

## 2. Постановка проблеми

З цією ціллю необхідно визначити архітектуру експертної системи теплонасосного енергопостачання, основою якої повинна стати інтегрована динамічна підсистема — випарник — компресор та конденсатор теплового насоса щодо можливості зміни витрати пари холодагента через випарник для його повного випарування та прийняття рішень на подальший стиск пари у компресорі, рівень витрати якого визначено у випарнику в залежності від зміни температури низькопотенційного джерела енергії та споживання теплоти.

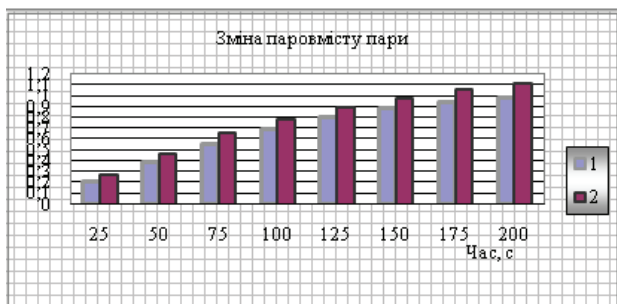
## 3. Основна частина

**3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження.** Так, у роботах [1, 2] наведено методологічне та математичне обґрунтування архітектури

експертних систем, що базується на узгодженій взаємодії динамічної підсистеми як основи та блоків у її складі, які прогнозують основні складові технологічного процесу. Представлене методологічне та математичне обґрунтування запропонованої архітектури надає можливість визначити нові властивості елементів експертної системи та потребує математичний опис динамічної підсистеми та окремих елементів експертної системи. Представлено методологію математичного опису динаміки енергетичних систем відносно істотних параметрів, що діагностуються, де зміна параметрів представлена як у часі, так і вздовж просторової координати осі теплообмінника, що співпадає з напрямом руху потоку середовища [3, 4]. На основі системно-структурного та математичного обґрунтування архітектури експертних систем запропоновано категорію відношення розглянути у якості організуючих взаємодій й усередині елементів динамічної підсистеми. Це здійснено на основі графа причинно-наслідкових зв'язків для виконання динамічною підсистемою функцій контролю працездатності й ідентифікатора стану енергетичної системи [5]. Представлено термодинамічне обґрунтування допуску як структури [6] та принципу інтелектуального управління тепломасообмінними процесами [7–9]. Наведено приклади підтримки функціонування енергетичних систем та енергозберігаючих технологій на рівні прийняття рішень [10–12].

**3.2. Результати досліджень.** На основі методологічного та математичного обґрунтування архітектури експертних систем [1,2] запропоновано архітектуру експертної системи теплонасосного енергопостачання, основою якої інтегрована є динамічна підсистема — випарник компресор та конденсатор теплового насоса. Інші модулі з відповідним математичним описом, що задіяні, — блоки заряду, розряду та зміни режиму. На основі обґрунтування математичного моделювання динаміки енергетичних систем та метода графа причинно-наслідкових зв'язків [3–5] виконано контроль працездатності та ідентифікацію

стану системи випарник — компресор теплового насоса. З використанням здобутої інформації на основі положень, представлених у роботах [6–9, 10–12] оцінена зміна рівня подачі холодагента у випарник теплового насоса в залежності від температури низькопотенційного джерела енергії для його повного випаровування та забезпечення надійності компресора (рис. 1) [10–12].



**Рис. 1.** Підтримка функціонування системи випарник — компресор на рівні прийняття рішень: 1 — гранично припустима працездатність випарника та ідентифікація прийняття рішення; 2 — діагностування збільшення витрати холодагента

**Література**

1. Чайковская Е. Е. Синергетический подход при разработке экспертных систем [Текст] / Е. Е. Чайковская // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса, 1999. — № 2(8). — С. 126–128.
2. Чайковская Е. Е. Синергетические аспекты бытия и проблема оптимизации экспертных систем [Текст] / Е. Е. Чайковская // Вyt i jego rojecie, Rzeszow, 2003. — С. 269–273.
3. Чайковская Е. Е. Математическое моделирование динамики энергетических систем как основы диагностики [Текст] / Е. Е. Чайковская // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса, 2000. — № 3(12). — С. 83–86.
4. Чайковская Е. Е. Диагностика энергетических систем как результат самоорганизации [Текст] / Е. Е. Чайковская // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса, 2000. — № 2(11). — С. 91–95.
5. Чайковская Е. Е. Динамическая подсистема как основа экспертных систем [Текст] / Е. Е. Чайковская // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса, 1999. — № 3(9). — С. 108–110.
6. Чайковська Є. Є. Допуск як структура [Текст] / Є. Є. Чайковська // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Теплоенергетика. Інженерія довкілля. Автоматизація. — Львів, 2004. — № 506. — С. 285–290.
7. Чайковская Е. Е. Когерентность тепломассообменных и информационных процессов как основа синергетической концепции диагностики [Текст] / Е. Е. Чайковская // Труды 5-го Минского международного форума по тепломассообмену. — ГНУ «ИТМО им. Лыкова» НАНБ, 2004.
8. Чайковская Е. Е. Функционирование энергетических систем на основе интеллектуального управления тепломассообменными процессами [Текст] / Е. Е. Чайковская // Труды 6-го Минского международного форума по тепломассообмену. — ГНУ «ИТМО им. А. В. Лыкова» НАНБ, 2008. — С. 1–10.
9. Чайковська Є. Є. Інтелектуальне управління функціонуванням енергетичних систем на основі контролю їх працездатності [Текст] / Є. Є. Чайковська // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2006. — № 3/2(21). — С. 48–52.

10. Чайковська Є. Є. Функціонування енергетичних систем на рівні прийняття рішень [Текст] / Є. Є. Чайковська // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2012. — № 5/8(59). — С. 4–6.
11. Чайковська Є. Є. Енергозберігаючі технології на рівні прийняття рішень [Текст] / Є. Є. Чайковська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». — Харків, 2012. — № 33. — С. 103–108.
12. Чайковская Е. Е. Энергосберегающие технологии на основе интеллектуального управления тепломассообменными процессами [Текст] / Е. Е. Чайковская // Тезисы докладов и сообщений XIV Минского международного форума по тепло- и массообмену. — Минск, 2012. — Т. 2, Ч. 1. — С. 378–382.

**ПОДДЕРЖКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИСПАРИТЕЛЬ — КОМПРЕССОР ТЕПЛОНАСОСНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**В. В. Стефанюк**

Предложено поддерживать функционирование теплонасосного энергоснабжения на основе информации как меры отражения соотношения производства и потребления энергии в едином информационном пространстве.

**Ключевые слова:** теплонасосное энергоснабжение, принятие решений.

*Вадим Владимирович Стефанюк, аспирант кафедры теоретической, общей и нетрадиционной энергетики Одесского Национального политехнического университета, тел.: (048) 734-85-65, e-mail: vadimstefanyuk@gmail.com.*

**SUPPORT FOR OPERATION OF SYSTEM EVAPORATER — COMPRESSOR OF HEAT-PUMP ENERGY SUPPLY**

**V. Stefanuk**

It is suggested to support functioning by energy with heat pump on base of information as measure of the reflection of production and consumptions of the energy in correlation in united information.

**Keywords:** energy with heat pump, decision-making level.

*Vadim Stefanuk, postgraduate of Department of Theoretical, general and alternative energy, Odessa National Polytechnic University, tel.: (048) 734-85-65, e-mail: vadimstefanyuk@gmail.com.*