

**В. В. Стефанюк**

## ПІДТРИМКА ФУНКЦІОНУВАННЯ 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 нових енергозберігаючих технологій в теплонасосних системах як нетрадиційних джерел енергії. Встановлено, що використання теплонасосних систем відбувається на рівні включення чи відключення й потребує додаткових витрат як на додаткові теплові насоси, так і на електроенергію щодо стиску пари холодагента у компресорі теплового насоса. Це відбувається тому, що інерційне вимірювання температури робочого тіла у конденсаторі теплового насоса не надає можливості прогнозувати рівень зміни витрати холодагента в залежності від 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 динамічна підсистема - конденсатор теплового насоса щодо можливості оцінки рівня заряду та розряду теплової ємності місцевої води низького рівня функціонування та прийняття рішень на подальший підігрів місцевої води в умовах зміни температури низькопотенційного джерела енергії та споживання теплоти.

### 3. Основна частина

#### 3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження

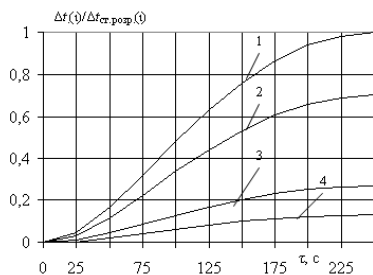
Так, у роботах [1, 2] наведено методологічне та математичне обґрунтування архітектури експертних систем, що базується на узгодженій взаємодії динамічної підсистеми як основи та блоків у її складі, які прогнозують основні

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 є динамічна підсистема - 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 конденсатора теплового насоса в умовах зміни температури низькопотенційного джерела енергії. З використанням здобутої інформації на основі положень, представлених у роботах [6-9]

оцінена зміни рівня заряду та розряду щодо збільшення чи зменшення теплової акумулюючої ємності місцевої води низького рівня функціонування за рахунок зміни витрати холодагента. Так, підтримуючи розряд теплової ємності місцевої води низького рівня підігріву, наприклад, за рахунок збільшення витрати холодагента можливо приймати рішення на включення секції компресора щодо верхнього рівня підігріву місцевої води без додаткового теплового насоса [12].



**Рис. 1.** Узгодження рівня споживання теплоти з рівнем продуктивності теплового насоса 1 – гранично припустима працездатність підігріву місцевої води; 3, 2 – прийняття рішення та його ідентифікація щодо верхнього рівня підігріву; 4 – розряд низького рівня підігріву, де  $t$  – температура місцевої води, К;  $t$  - час, с. Индекси: ст. розр – стале розрахункове значення параметра.

**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 // Byt i jego pojecie, 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 докiлля. Автоматизація. – Львів, 2004. – № 506. – С.285 – 290.
7. Чайковская, Е.Е. Когерентность теплообменных и информационных процессов как основа синергетической концепции диагностики [Текст] / Е.Е. Чайковская // Труды 5-го Минского международного форума по теплообмену. – ГНУ «ИТМО им. Лыкова» НАНБ, 2004.
8. Чайковская, Е.Е. Функционирование энергетических систем на основе интеллектуального управления теплообменными процессами [Текст] / Е.Е. Чайковская // Труды 6-го Минского международного форума по теплообмену. – ГНУ «ИТМО им. А.В.Лыкова» НАНБ, 2008. – С. 1-10.

9. Чайковская, Е.Е. Управление согласованием производства и потребления теплоты на уровне принятия решений [Текст] / Е.Е. Чайковская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2007. – 2/3(26). – С. 16-20.
10. 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.
11. Чайковская, Е.Е. Синергетическое управление производством и потреблением теплоты на основе информации [Текст] / Е.Е. Чайковская // Наукові праці Донецького національного технічного університету – Донецьк, 2002. – №47. – С.183-190.
12. 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.

**ПОДДЕРЖКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ 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 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*