

багатьох параметрів. Тому в загальному випадку краще використовувати нелінійну модель для моделювання процесу теплообміну з врахуванням впливу випаровування за критичних умов. Лінеаризовану модель варто використовувати у випадках, коли виникає необхідність мінімізувати час обчислень та обчислювальні затрати за рахунок зменшення точності.

**Список літератури:** 1. Федасюк Д. В. Методи та засоби теплового проектування мікроелектронних пристроїв / Д. В. Федасюк. – Львів: Видавництво Державного університету “Львівська політехніка”, 1999. – 228 с. 2. Федасюк Д.В. Моделювання теплообміну з урахуванням випаровування на поверхні пластини / Федасюк Д.В., Муха Т.О. // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Комп’ютерні науки та інформаційні технології. - 2009. - № 650. - С.151–158. 3. Федасюк Д.В. Дослідження впливу випаровування і конвекції на процес відведення тепла з поверхні пластини / Федасюк Д.В., Муха Т.О. // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Комп’ютерні науки та інформаційні технології. - 2010. - № 686. - С.255-264. 4. Fedasyuk D. Non-linear transient heat exchange with taking into account evaporation problem solving / Dmytro Fedasyuk, Taras Mukha // Proceedings of the International Conference MEMSTECH’2011. –Polyana, 2011. - P.202–204. 5. Incropera F.P. Fundamentals of heat and mass transfer / F.P. Incropera, D.P. DeWitt, T.L. Bergman, A.S. Lavine; 6th ed. - New York: John Wiley & Sons, 2007. - 925p. 6. Ethanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH; Ethyl Alcohol) [Електронний ресурс] / MatWeb, LLC. – Режим доступу :<http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=672641fab584f8e85bc873b5817c68b>. 7. Справочник химика / Под ред. Б. П. Никольського; 2-е изд. - М.: «Химия», 1965. - т. 3. - 914-916с. 8. Environmental Models. Free Tools. Vapour pressure calculation [Електронний ресурс] / Environmental Models – Режим доступу :<http://www.envmodels.com/freetools.php?menu=pression&action=send&lang=en> 9. Acetone (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>; 2-Propanone) [Електронний ресурс] / MatWeb, LLC. – Режим доступу : <http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=1f9fd4a5357e428f9a82e750f4fbbf0e>. 10. Fluorinert Electronic Liquid FC-72. Product Information [Електронний ресурс] / 3M. – Режим доступу: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?66666UuZjcFSLXTtnxTE5XF6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666>. 11. Fluorinert Electronic Liquid FC-87. Product Information [Електронний ресурс] / 3M. – Режим доступу : [http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UuZjcFSLXTtnxTE5xF6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666--&fn=prodinfo\\_FC87.pdf](http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UuZjcFSLXTtnxTE5xF6EVuQEcuZgVs6EVs6E666666--&fn=prodinfo_FC87.pdf).

*Поступила в редколлегию 23.11.2011*

**УДК 330.341.1**

**О.М. КИТЧЕНКО**, асист., НТУ «ХПІ», Харків

**В.Л. КАВЕРЦЕВ**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ОПТИМАЛЬНИЙ РІВЕНЬ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

В статті розглядаються питання співвідношення централізації – децентралізації енергозабезпечення промислових підприємств. Розглядаються централізовані та децентралізовані системи енергопостачання. Надаються переваги та недоліки кожної з систем. Виділяються фактори, які впливають на вибір джерела енергозабезпечення.

**Ключові слова:** централізація, децентралізація, промислове підприємство, конкурентоспроможність, управління.

В статье рассматриваются вопросы соотношения централизации – децентрализации энергообеспечения промышленных предприятий. Рассматриваются централизованные и децентрализованные системы энергоснабжения. Приводятся достоинства и недостатки каждой из систем. Выделяются факторы, которые влияют на выбор источника энергообеспечения.

**Ключевые слова:** централизация, децентрализация, промышленное предприятие, конкурентоспособность, управление.

In the article the questions of correlation of centralization - decentralizations of energy supply of industrial enterprises are considered. The centralized and decentralized systems of energy supply are considered. Merits and demerits of each system are estimated. Factors that influence at choice of source of energy supply are marked.

**Keywords:** centralization, decentralization, industrial enterprise, competitiveness, management.

## 1. Вступ

Питання централізації - децентралізації мають суттєве значення для забезпечення надійності функціонування будь-якої системи і підвищення її ефективності, у тому числі й економічної. Проблема оптимальності рівня централізації існує фактично в кожній системі – соціальній, економічній, організаційній та ін. І вона має не суто технічний характер, фактично це – проблема ефективності управління в широкому розумінні цього слова.

## 2. Формулювання цілей роботи

На наш погляд, питання, що стосуються співвідношення цих двох рівнів саме в енергозабезпеченні підприємств є не досить розглянутими. В кожний конкретний проміжок часу погляди авторів схилиються або в бік децентралізації, або знов стають на сторону централізованої системи. Досі немає чітко визначеної відповіді на запитання, який з цих двох шляхів є вірним, або більш прийнятним, тому ця тема має актуальний характер.

Дослідженню проблем співвідношення централізації і децентралізації в управлінні присвячені роботи Н.Р. Нижника, М.В. Харитончука, Б. Гурне, В.Ф. Колісниченка, Д. Стоун, І.Б. Гоптарьова, М.С. Солодка, В.В. Карпенко,

І.Г. Гашо, І.А. Башмакова, В.М. Пшеничникова, В.Г. Шкуридіна та ін. Ці автори розглядають недоліки та переваги кожного з зазначених шляхів та їх співвідношення. Метою цієї роботи є дослідження області проблем, які розглядаються при співвідношенні централізації – децентралізації енергопостачання (рис.

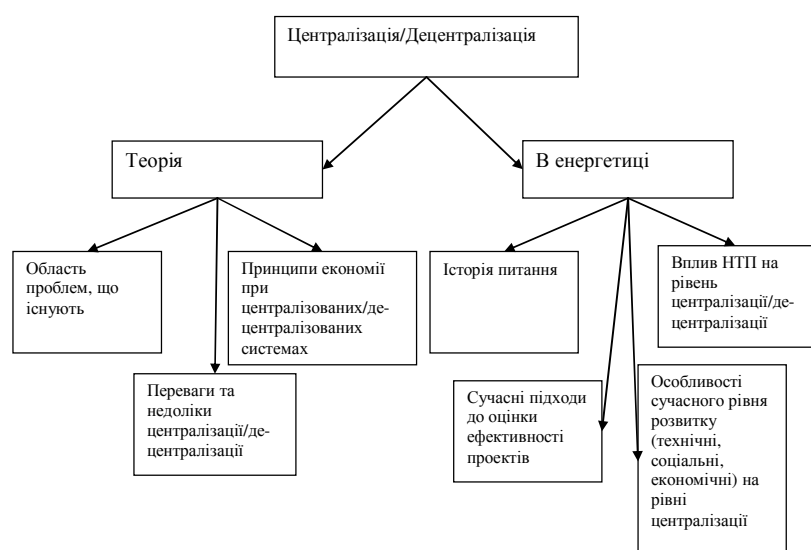


Рис. 1. Область проблем що розглядаються при співвідношенні централізації – децентралізації енергопостачання

1).

### **3. Результати**

Питання про розвиток децентралізованих систем енергоспоживання виникло у зв'язку зі світовою енергетичною кризою 70 -х років, коли основна маса західноєвропейських держав сконцентрувала свої зусилля на підвищенні ефективності систем енергопостачання і розвитку децентралізованих джерел енергії. В Україні ці питання стали гостро проявлятися з середини 90-х років, коли скорочення чисельності промислових споживачів, а також відсутність коштів, на забезпечення життєдіяльності централізованих систем енергопостачання відкрило їх недостатню ефективність в нових ринкових умовах. Відтак виникло питання оптимізації теплоспоживання і збільшення долі децентралізованих джерел, з використанням нетрадиційних поновлюваних джерел енергії в схемах енергопостачання підприємств.

Проте, констатування повної неефективності централізованих джерел, як таких, є невірним. Існуючий досвід розвинених країн і зокрема Данії, доводить зворотнє. Централізовані системи можуть бути економічно ефективними, проте, ця ефективність визначається безліччю критеріїв і чинників, а також умовами, в яких працює підприємство. Тому для більшої чіткості розуміння ефективності застосування централізованих чи децентралізованих джерел, необхідно зрозуміти всі переваги та недоліки цих систем, а в подальшому необхідно проводити економічні розрахунки ефективності кожного з напрямів.

Для того щоб визначити, який рівень є найбільш прийнятним для того чи іншого підприємства необхідно більш детально розглянути, що уявляє собою централізація і децентралізація енергопостачання, які вони мають переваги та недоліки, та надати оцінку кожному з цих напрямків. Також необхідно розглянути критерії, які дають змогу оцінити кожний з варіантів з економічної точки зору, для кожного окремого підприємства.

Якщо розглядати цю проблему не тільки з суто економічного боку, то спочатку треба розглянути, що уявляють собою ці два напрями з точки зору управління.

Під централізацією та децентралізацією розуміються і властивість, і принцип, і елемент державного управління, а також ті властивості його певних етапів, що не залежать від керованих. Таке визначення централізації та децентралізації з точки зору управління надається Н.Р. Нижником [1, с.15].

Б.З Мільнер стверджує, що термін «централізація» відноситься до ступеня зосередження прийняття рішень в одних руках, що пов'язано з формальною владою.

С. Сироткін [2] стверджує, що децентралізація інтерпретується, як процес передачі відповідальності за планування та реалізацію ресурсного забезпечення, розподілу та інших компонентів процесу соціального управління від центрального уряду та його агентств і відомств к тим, що стоять нижче, державним та іншим структурам публічної влади.

Згідно з В.Ф. Колісниченко [3] децентралізація «необхідна тоді, коли система стає динамічною, різноманітною і схильною до змін».

Розглянемо, що уявляють собою централізація та децентралізація з точки зору енергопостачання.

Відомо, що систему централізованого теплопостачання складає комплекс пристроїв, призначених для підготовки, транспорту і використання теплоносія. У таких системах джерело теплової енергії і теплоприймальні пристрої споживачів розміщені окремо, часто на значній відстані, тому передача теплової енергії з теплоносієм від джерела до споживача відбувається за допомогою теплових мереж. [4]

За типом джерела тепла системи централізованого теплопостачання розділяють на районне теплопостачання і теплофікацію. При районному теплопостачанні джерелом тепла є районна котельня, а при теплофікації – ТЕЦ (теплоелектроцентральною) [5]. Основний принцип економії енергії при використанні централізованого джерела тут полягає в комбінованому виробленні електричної і теплової енергії.

У децентралізованих системах джерело теплової енергії і теплоприймальні пристрої споживачів поєднані в одному агрегаті або розміщені так близько, що передача теплоти від джерела до теплоприймаючих пристроїв може проводитися без проміжної ланки - теплової мережі. [4] Іншими словами, децентралізація дає змогу відмовитися від впровадження великих за потужністю та значними за обсягами, вкладених коштів, об'єктів, що здійснюють постачання тепла чи енергії, в бік невеликих за розмірами та вартістю об'єктів, що забезпечують таку саму якість та надійність енергозабезпечення.

Для визначення доцільності того чи іншого напрямку необхідно проаналізувати переваги та недоліки усіх варіантів.

Таблиця №1. Переваги та недоліки централізованої системи

Переваги	Недоліки
З точки зору управління	
Існування єдиного координаційного та контролюючого центру	Велика кількість часу витрачається на прийняття рішень
Легкість у прийнятті законів	Нездатність оперативно реагувати на негайні потреби
Кваліфікація та досвід роботи кадрів	Нездатність адміністративного апарату пристосовуватися до нових ринкових умов, що швидко змінюються
Налагоджена система управління	Система тарифів не відповідає структурі витрат на енергопостачання (не враховується сезонність, не враховується віддаленість споживача від джерела енергії)
Скорочення службових витрат	
З точки зору технології	
Можливість раціонального використання палива та досягнення синергійного ефекту	Технічна недосконалість не дає змогу враховувати різноманітні потреби та інтереси підприємств
Використовує технології чистого спалення палива	Відсутня можливість постійного, рівномірного виконання своїх зобов'язань,

	при наданні послуг
	Зношеність та довжина теплотрас
	Відсутність оновлення основних засобів
	Застарілі технологічні рішення
	Втрати при розподіленні тепла та енергії

Таблиця №2. Переваги та недоліки децентралізованої системи

Переваги	Недоліки
З точки зору управління	
Дозволяє оперативно реагувати на негайні потреби підприємств	Відсутність чіткої законодавчої бази
Великий рівень автоматизації не потребує значної кількості персоналу, що дозволяє економити кошти	Мала кількість спеціально підготовленого персоналу
Легкість в залученні інвестицій	
Рішення про кількість та якість ресурсів приймає сам споживач	
Система стає більш керованою, виникає зрозумілий і чіткий рівень відповідальності	
З технічної точки зору	
Застосовується найпереводіші технології та обладнання	Залишаються не вирішеними екологічні проблеми
Автоматика дає можливість в кожному конкретному випадку прилаштуватися під споживача	Обсяги енергії, що виробляється, мають певні обмеження
Швидкий пуск до експлуатації	Більша частина кваліфікованих технічних рішень є західними науковими розробками
Не виникає необхідність використання землі під теплові траси	
Джерелом палива може виступати будь які види палива та енергії	

Для будь-якого підприємства завжди існує проблема вибору: використання централізованого або децентралізованого джерела енергії. Вибір такого джерела може залежати від ряду факторів:

1. Розмір підприємства;
2. Тип продукції, що випускається (спеціалізація, диверсифікація);
3. Галузеві особливості;
4. Сезонність попиту на продукцію;
5. Рівень відповідальності;
6. Обсяги та види енергії, що споживається;
7. Форма власності.

На додаток до сказаного необхідно враховувати вплив науково-технічного прогресу і чинника часу на оптимальний рівень централізації, оскільки зміни у внутрішньому і зовнішньому середовищі об'єкту дослідження призводять до зміни економічних та інших параметрів оцінки ефективності самої системи.

Зі змінами в техніці, технології виробництва і управління змінюються і співвідношення "централізація – децентралізація". Наприклад, з появою комп'ютерних систем були розроблені і впроваджені системи управління "on-line", в

реальному часі, що підвищило оперативність управління, а також значно розширило область управлінських рішень, тобто по суті - підвищило рівень централізації управління.

З іншого боку, можливість отримання і використання інформації через Internet, приводить також до підвищення якості управлінських рішень на усіх рівнях і до скорочення кількості управлінського персоналу.

Відносно промисловості, можна говорити про те, що співвідношення централізованих і децентралізованих джерел постачання електроенергії і тепла не є оптимальним, і ці проблеми вимагають свого рішення. Особливо актуальним стає визначення чітких критеріїв ефективності тієї або іншої системи.

Річ у тому, що в Україні історично склалася ситуація, коли переважали централізовані джерела виробництва електроенергії і тепла. Енергетика орієнтувалася на велике промислове виробництво з величезними потребами. Для такої структури споживання високоцентралізоване забезпечення електроенергією і теплом є доцільно обґрунтованим як технічно так і економічно. Дійсно, при величезних об'ємах споживання собівартість одиниці продукції (кВт/г, Гкал/г) знижувалася в порівнянні з децентралізованим виробництвом за рахунок зниження постійних витрат. Крім того, внутрішня ефективність електроенергетичного виробництва на великих електростанціях і теплогенеруючих підприємствах була вища, ніж на окремих, локальних установках, а це у свою чергу, призводило до зниження прямих витрат – паливної складової в собівартості. До того ж, якщо відносно теплопостачання ще розглядалися альтернативні варіанти (наприклад, місцеві котельні), то для виробництва електроенергії альтернативи не було зовсім.

Нині ситуація радикально змінилася, і говорити про монопольне виробництво електроенергії і тепла не можна. Причин цьому декілька.

По-перше, у зв'язку із спадом промислового виробництва і прямою залежністю обсягів випуску продукції від ринкової ситуації, значно підвищуються вимоги до мобільності джерел енергопостачання, а звідси і перевага автономних джерел тепла і енергії.

По-друге, нові конструкторські рішення, технології, новітні системи управління і регулювання виробництва дозволили значно підняти рівень якості автономних енергогенеруючих установок і розширити номенклатуру можливих рішень цієї проблеми. Наприклад, газові двигуни фірми "Man" мають діапазон потужності від 0,5 МВт до 12 МВт і ККД більше 90%.

По-третє, у зв'язку з ринковими умовами, що різко змінюються, під впливом зовнішніх чинників, перед підприємствами постійно виникають проблеми швидкого прийняття рішень. Отже, оперативні плани, пов'язані з обсягами виробництва продукції, повинні постійно коригуватися. У зв'язку з цим виникає проблема швидкого коригування кількості енергії, яка поступає для технологічних цілей. Для підприємства виникає питання, пов'язане з самостійною експлуатацією і виробленням необхідної кількості енергії.

На сьогодні, проблема полягає в тому, що великі споживачі не потребують відмови від централізованої системи енергопостачання. Основним чинником, що обумовлює перехід підприємств до децентралізованої системи, є ринкові умови. У такій ситуації кожне підприємство розглядає для себе питання пріоритетів. Якщо говорити про галузі легкої промисловості, такі як харчова, швацька, то тут питання ринкової конкуренції постають дуже жорстко. Тут практично повністю відсутня

підтримка з боку держави, тому підприємства усіма силами намагаються скоротити енергетичну складову в собівартості готової продукції.

Останніми роками в Україні, дуже швидкі темпи розвитку показали малі підприємства, отже, можна припустити, що ці підприємства накопили істотний резерв обігових коштів на впровадження таких проектів. На дрібних підприємствах масштабність таких проектів, звичайно ж, менша, ніж на великих і навіть середніх. Отже, терміни окупності проектів скорочується, в зв'язку, з чим збільшується вірогідність отримання цими підприємствами кредитів на подальше здійснення програм з енергозбереження. Також малі підприємства мають більшу гнучкість, мобільність і варіативність при розрахунках, пов'язаних з постачанням сировини і матеріалів, готовій продукції і т.п., отже, період обігу тут нижчий, ніж у великих підприємств з трудомісткими і тривалими за часом циклами робіт. Відтак, можна говорити, про чинник часу, як про істотний критерій, який впливає на співвідношення централізації – децентралізації.

### **Висновки**

Отже, для великих підприємств в цій ситуації, основним джерелом подальшого розвитку буде держпідтримка, без якої, ці підприємства зможуть самотійно здійснювати лише заходи технологічного характеру, і за рахунок їх показувати економію енергетичних ресурсів. Компетенцією держави є повний перегляд системи роботи цих підприємств. І якщо дії в цьому напрямку будуть відсутні, такі підприємства не зможуть продовжувати конкурувати в сучасних ринкових умовах.

**Список літератури:** 1. Державне управління в Україні: централізація і децентралізація [Текст] : монографія / кол. авт. ; відпов. ред. Н. Р. Нижник. – К. : УАДУ при Президентові України, 1997. - 448 с. 2. Не путать федерализм с бюрократической централизацией [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.hrighs.ru/text/b12/Chapter12.htm> — Загл. с экрана. 3. Колесніченко, В. Ф. Інвестиційне забезпечення інноваційної діяльності підприємств [Текст] : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.06.01 / В. Ф. Колесніченко ; [Харківський національний економічний ун-т] . – Х., 2006. – 25 с. 4. Финансирование энергосберегающих проектов в российском коммунальном теплоснабжении [Электронный ресурс] / Немецкое энергетическое агентство, Фонд «Институт экономики города». — Режим доступа : [http://esco-ecosys.narod.ru/2010\\_3/art037.pdf](http://esco-ecosys.narod.ru/2010_3/art037.pdf) — Загл. с экрана. 5. Шаров, Ю. И. Парогазовые установки в системах централизованного теплоснабжения [Текст] : учеб. пособие / Ю. И. Шаров, И.В. Бородихин ; — Новосибирск, 2003. – 91 с. 6. Бланк, И. А. Инвестиционный менеджмент [Текст] : учеб. курс / И. А. Бланк. — К. : Ника-Центр, 2001. —448 с. 7. Комаринський, Я. Фінансово-інвестиційний аналіз [Текст] : навч. посібник / Я. Комаринський, І. Яремчук ; – К. : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1996. – 299 с.

*Поступила в редколлегию 23.11.2011*

### **УДК 631.2**

**А. П. СЛЕСАРЕНКО**, докт. физ.-мат. наук, профессор, вед. науч. сотр., ИПМаш НАН Украины им. А.Н. Подгорного, Харьков  
**А. С. СОРОКА**, канд. физ.-мат. наук, доц., ХНУРЭ, Харьков

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ВОЗДУШНЫХ ЗОН ПОМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**