

MÔ HÌNH TỐI UU HÓA SỬ DỤNG ĐỒNG THỜI NHIỀU DẠNG NĂNG LƯỢNG CHO KHU VỰC ĐÔ THỊ

Nguyễn Thành Hà¹, Phạm Thị Ngọc Dung²

¹Dai hoc Thai Nguyen, ²Traoing Dai hoc Kỹ thuật Công nghiệp - DH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Các nghiên cứu về mô hình năng lượng (NL) truyền thống trước đây thường được đề cập đến một cách độc lập và đơn lẻ, chưa có nhiều phân tích đánh giá một cách tổng thể các loại hình NL. Để nâng cao hiệu quả sử dụng và tăng cường sự phối kết hợp giữa các loại hình NL, bài báo tiến hành phân tích tối ưu hóa mô hình sử dụng đồng thời nguồn nhiệt (nóng, lạnh) và NL diêm áp dụng cho đối tượng khu vực đô thị. Trong đó, các quá trình chuyển hóa, phân phối, lưu trữ, quản lý tối ưu NL được xem xét dưới nhiều góc độ khác nhau, từ đó thiết lập mô hình đánh giá tính kinh tế, độ tin cậy, tính hiệu quả và một số lợi ích cho sự phát triển bền vững của năng lượng. Cuối cùng, đưa ra một số quan điểm và đề xuất phù hợp dựa trên tình hình phát triển và thực trạng sử dụng năng lượng hiện nay.

Từ khóa: hệ thống năng lượng, tối ưu hóa, mô hình hóa, mô hình đồng chảy phổ quát, đánh giá

MỞ ĐẦU

Các yêu cầu đặt ra trong lĩnh vực năng lượng (NL) như: Tối ưu hóa kết cấu, nâng cao hiệu suất sử dụng với nhiều dạng năng lượng khác nhau, áp dụng các giải pháp mới nhằm thay đổi môi trường sinh thái, đang là những vấn đề cấp thiết đặt ra trong thực trạng sử dụng NL hiện nay.

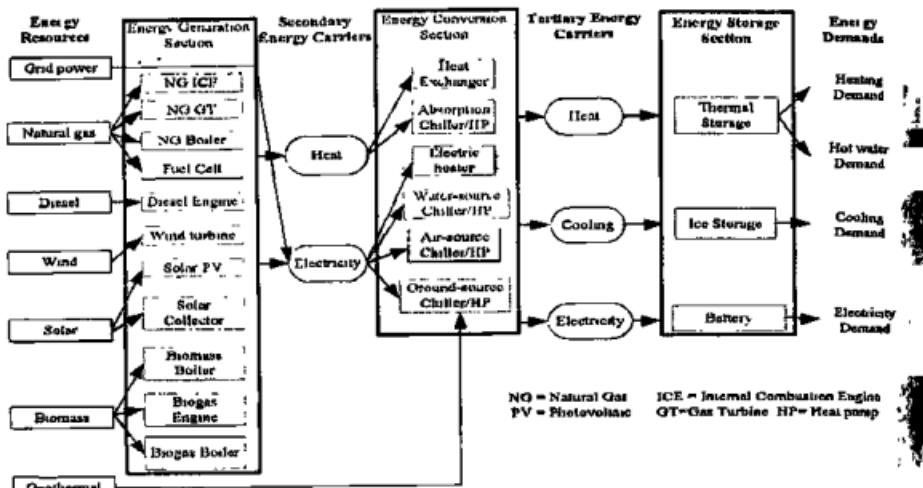
Energy Internet-(EI) [1] là khái niệm đã được nhà kinh tế học người Mỹ Jeremy Rifkin đề cập về một hệ thống năng lượng đa dạng. Ý tưởng về hệ thống mạng lưới năng lượng bao gồm nhiều dạng NL khác nhau được sử dụng một cách có hệ thống cho đến nay đã có nhiều bước phát triển mới, tác động sâu sắc đến sự phát triển của khoa học kỹ thuật và xã hội [2].

Trong hệ thống mạng lưới năng lượng EI, loại hình NL đóng vai trò vô cùng quan trọng (hình 1). Hiện nay các loại hình NL thường đang được sử dụng là năng lượng điện, nhiệt và khí đốt. Tuy nhiên, các loại hình này vẫn chủ yếu được nghiên cứu (vận hành, tính toán tối ưu, quy hoạch) theo hình thức và mô hình độc lập, đơn lẻ, chưa có nghiên cứu tổng hợp cho một khu vực cụ thể [3]. Khu vực đô thị là nơi có mật độ phụ tải dân dụng, thương mại, giao thông dày đặc. Vì vậy, đây là đối tượng được ưu tiên áp dụng mô hình EI một cách có hiệu quả nhất.

Một hệ thống sử dụng nhiều loại hình NL khác nhau thì có thể tiến hành xây dựng giải pháp nâng cao hiệu suất sử dụng, đảm bảo giảm thiểu tác động tiêu cực tới môi trường. Hiện nay, rất nhiều quốc gia đã tiến hành nghiên cứu các vấn đề liên quan đến mô hình của hệ thống này. Tại Mỹ, năm 2007 đã ban hành hoạch định chiến lược các nguồn NL (integrated resource planning) [4]. Tại Canada, tăng cường sử dụng đồng thời nhiều loại hình NL khác nhau nhằm nâng cao hiệu suất sử dụng và bảo toàn NL, đồng thời đưa ra giải pháp có hệ thống mang tên gọi (Integrated Community Energy Solutions-ICES); dự kiến đến trước năm 2050 sẽ hoàn thành đổi mới chính sách, thông tin và kỹ thuật [4], [5].

Đối với các nước khu vực EU lộ trình đến năm 2050 sẽ giảm thiểu phát thải Carbon, tiến hành tối ưu hóa sử dụng các nguồn NL truyền thống, quan tâm đến việc đầu tư cho nghiên cứu sử dụng mạng lưới NL đa dạng [6].

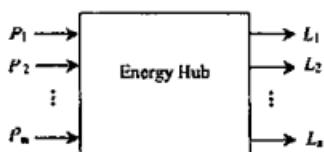
Trong nghiên cứu hệ thống mạng lưới NL với các khái niệm như vi lưới (Micro grid) [7], nhà máy điện ảo (virtual power plant) [8], hệ thống dịch vụ cung ứng năng lượng [9], hệ thống năng lượng thông minh [10], thành công nhất phải kể đến khái niệm Energy Hub (EH) của Viện Công nghệ Liên Thụy sỹ Andersson với mô hình nhiều dạng năng lượng khác nhau được tiến hành kết nối thông qua khâu chuyển hóa, điều tiết, lưu trữ. Các khâu này được biểu thị dưới dạng ma trận vec tơ như công thức 1.



Hình 1. Cấu trúc cơ bản của mô hình mạng lưới năng lượng EI

$$\begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ \vdots \\ L_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & c_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

Trong đó c_{ij} là các yếu tố kết nối biểu thị mối quan hệ giữa NL đầu vào tại nút thứ i và năng lượng đầu ra tại nút j . $P_{(i, \dots, m)}$ năng lượng đầu vào lúc đầu, $L_{(i, \dots, n)}$ năng lượng chuyển hóa đầu ra.



Hình 2. Mô hình trung tâm năng lượng EH

Mô hình EH hiện được nhiều nghiên cứu đề cập đến như: [11] tiến hành phân tích mô hình hệ thống đa năng lượng dựa trên khái niệm EH, [12] thiết lập phương trình trạng thái của khí tự nhiên và hệ thống điện hỗn hợp, [13] xem xét dựa trên mô hình EH của thiết bị tích trữ điện năng đưa ra phương pháp tối ưu phân đoạn theo dòng thời gian và xác định được cấu trúc tối ưu của EH. Nhìn chung các phương diện nghiên cứu về mạng lưới NL thông qua khái niệm EH đã được phân tích

tương đối cụ thể. Tuy nhiên, không được coi nhẹ đến vấn đề hiệu suất – tồn thât NL trong hệ thống. Ngoài các vấn đề đã được giới thiệu ở trên, việc xem xét mô hình hỗn hợp cung cấp NL và mô hình nhu cầu sử dụng NL cũng được đề cập đến trong nghiên cứu [14] như (mixed energy model) IIASA-WCE3, IPAC, POLES và mô hình HOMER. Các mô hình này dễ dàng giải quyết các vấn đề về kinh tế, kỹ thuật, cung ứng và nhu cầu của hệ thống. Tuy nhiên, các loại hình này ở những lĩnh vực khác nhau, thành tựu khác nhau cần phải có những bước tiến hành thăm dò. Do đó, nghiên cứu này chủ yếu tập trung giới thiệu mấy vấn đề cơ bản về chuyển hóa, phân phối, lưu trữ, tồn thât của hệ thống và đưa ra mô hình NL dựa trên phương pháp ước lượng và tối ưu hóa.

Cách tiếp cận và giải quyết vấn đề như sau. Đầu tiên, tiến hành phân tích cơ bản của mô hình EI, từ đó xem xét các cơ sở để đề xuất xây dựng hoàn thiện sơ đồ NL cho khu vực đô thị thông qua việc thiết lập mô hình dòng chảy NL và các khâu trong quá trình chuyển hóa NL. Mô hình quản lý NL đối với khu vực đô thị ở trạng thái tĩnh và động được giới thiệu ở mục 4; trong đó, phương pháp ước lượng được sử dụng trong nghiên cứu này nhằm đánh giá tổng hợp mô hình đa năng lượng khu vực đô thị với trình tự bao gồm 5 bước. Cuối cùng, một số đánh giá về các nội dung đã thực hiện và một số góc độ cần tiếp

tục được mở rộng nghiên cứu được giới thiệu ở mục 5: "kết luận".

ĐẶC TÍNH CỦA ENERGY INTERNET

Mục tiêu của EI chủ yếu thỏa mãn hai yếu tố kinh tế và đáp ứng nhu cầu của người sử dụng. Mô hình này dễ dàng nâng cao độ tin cậy, làm giảm ô nhiễm môi trường, thúc đẩy sự phát triển của các hệ thống sử dụng NL một cách tối ưu, nâng cao ổn định, và thực hiện mô hình sử dụng NL hiệu quả [15].

Đặc tính của hệ thống đa NL được thể hiện cụ thể ở 3 phương diện sau.

(1) Dưới góc độ công dung, hệ thống sử dụng nhiều dạng NL làm đa dạng sự lựa chọn, xuất hiện nhu cầu điều tiết NL.

(2) Dưới góc độ phục vụ khách hàng, cần đặc biệt quan tâm đến nhu cầu sử dụng hàng ngày của phụ tải.

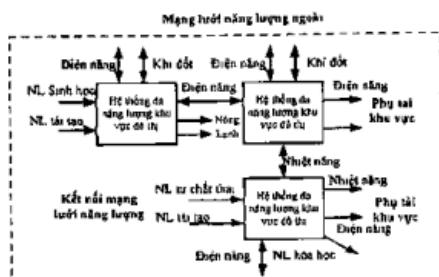
(3) Dưới góc độ mang lưới NL, cần đầy mạnh sự phát triển kỹ thuật của nhiều loại hình năng lượng, giảm giá thành, đồng thời nâng cao được hiệu suất cung cấp NL.

THIẾT LẬP MÔ HÌNH EI CHO KHU VỰC ĐÔ THỊ

Cùng với sự gia tăng của các nguồn NL phân tán & hệ thống điện nhiệt kết hợp (combined heating and power-CHP), các hệ thống bơm nhiệt, điều hòa và nhiều ứng dụng khác sử dụng NL điện, nhiệt, khí..vv. Hiện nay, quá trình sản xuất, chuyên đổi, lưu trữ, đặt ra nhiều yêu cầu mà NL truyền thống không đáp ứng được.

Điện năng là dạng NL chiếm tỷ lệ cao, tiếp đó là khí đốt tự nhiên, than đá...[16] NL điện với chất lượng điện năng cao, đặc tính truyền tải xa, hiệu suất chuyên hóa cao, ít phức tạp trong quá trình sử dụng, đây là dạng NL tối ưu mà các dạng NL khác ít so sánh được. Do đó, NL điện trong mô hình này đóng vai trò trung tâm.

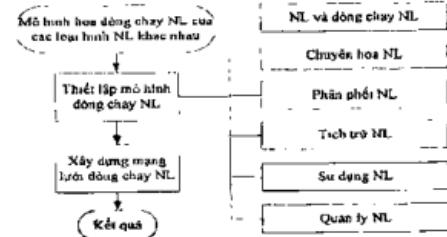
Hiện có nhiều loại mô hình NL thông qua mô phỏng và thực nghiệm. Tại mô hình này có thể xem xét việc tổng hợp các dạng NL điện, nhiệt nóng, nhiệt lạnh [17]. Mô hình dưới đây cho thấy sự kết hợp của các dạng năng lượng làm tăng tính ổn định và giảm thiểu những tác hại không mong muốn của môi trường (hình 3).



Hình 3. Sơ đồ hệ thống đa năng lượng khu vực đô thị

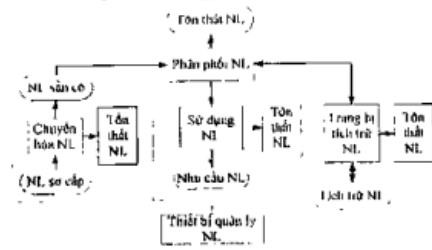
Xây dựng mô hình linh hoạt các dòng chảy năng lượng

Dựa trên những phân tích về mô hình hệ thống đa năng lượng ở trên. Mô hình dòng chảy NL được xây dựng thông qua hệ thống miêu tả qua đặc tính của khâu phát, chuyên đổi, truyền tải, tích trữ và sử dụng (hình 4).



Hình 4. Các khâu chủ yếu trong phương pháp thiết lập mô hình dòng chảy NL

Mô hình dòng chảy NL chủ yếu gồm 3 yếu tố lớn cấu thành: NL (energy), thiết bị (device), thông tin (information). Thông qua 3 yếu tố này có thể thiết lập được mô hình dòng chảy NL của khu vực đô thị như hình 5:



Hình 5. Mô hình dòng chảy NL của hệ thống đa năng lượng khu vực đô thị

Phân tích mô hình trên cần đề cập đến khái niệm NL hữu công và vô công, từ đó cho thấy

có thể dùng hai khái niệm này để biểu thị mức độ hiệu quả của mỗi dạng NL:

$$E = E_x + A_n \quad (2)$$

Trong đó, E_x là NL có hiệu quả, A_n là NL không hiệu quả.

Quá trình chuyển hóa thể hiện theo phương trình sau.

$$\eta = \frac{E_{out}}{E_{in}} = \frac{A_{cold} P_{cold} + A_{hot} P_{hot} + A_{power} P_{power}}{A_{in} P_{in}} \quad (3)$$

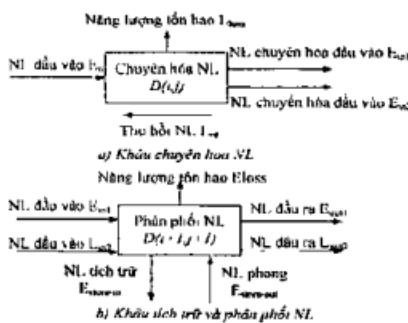
Trong đó: η là trị số hiệu suất của quá trình chuyển hóa NL; E_{out} là NL đầu ra của thiết bị; P_{cold} , P_{hot} , P_{power} , P_{in} là lượng chuyển hóa đầu ra của các dạng NL; A_{\cdot} là trị số hàm lượng của NL đầu ra và đầu vào.

Xây dựng quá trình chuyển hóa NL

Dòng chảy NL có thể phân thành NL đầu vào, năng lượng thu hồi và tổn hao NL và các dạng NL không giống nhau. Đối với quá trình chuyển hóa cần phải sắp xếp phân loại theo các quá trình: Chuyển hóa, phân phối, tích trữ và sau đó thiết lập quá trình chuyển hóa đối với mô hình thiết bị NL.

Ngoài ra, NL đã qua sử dụng cũng thực hiện quá trình chuyển hóa NL thông qua các thiết bị như đèn điện, khí nóng,...

Các thiết bị NL ở trên có các khâu NL tương ứng của nó. Thiết bị quản lý NL được định nghĩa là hệ thống quản lý tối ưu (hệ thống quản lý NL của vi lõi), thông qua thiết bị, hàm lượng NL, số lượng, tốc độ, điện áp..., các khâu này được thể hiện ở hình 6.



Hình 6. Các khâu chủ yếu trong quá trình chuyển hóa NL

TỐI UU HÓA EH TẠI KHU VỰC ĐỘ THI

Khi tổng hợp các dạng NL, ta có thể nâng cao được các chỉ tiêu: kinh tế, độ tin cậy, giảm

thieu ô nhiễm môi trường, tăng không gian tối ưu của hệ thống. Tài liệu [18] cho ta biết các tham số điều khiển đối với hệ thống này, bao gồm nhiệt độ, áp lực, lưu lượng... các tham số này được tiến hành tối ưu hóa và sẽ làm giảm giá thành của hệ thống. Tài liệu [19] đã thành lập một mô hình hệ thống bao gồm các dạng NL như khí đốt, NL sinh học, NL mặt trời và tiến hành quản lý tối ưu các dạng NL đầu ra bao gồm khí, nhiệt và điện. Tài liệu [20] sử dụng thuật toán di truyền và mô phỏng Monte Carlo để tính toán tối ưu hóa mô hình nhiều dạng NL khác nhau. Hiện nay việc tối ưu hóa hệ thống nhiều dạng NL có rất ít các nghiên cứu xuất phát từ góc độ tối ưu tĩnh và động. Hơn nữa đối với mô hình toán học của dòng chảy NL, có thể xem xét toàn bộ hệ thống chuyển hóa NL một cách tối ưu, vì vậy cần xem xét đến hai mô hình này.

Mô hình quản lý tối ưu NL ở trạng thái tĩnh

Quản lý hệ thống NL trong khu vực đô thị ở trạng thái tĩnh chủ yếu là quan tâm đến vấn đề hiệu suất sử dụng và chuyển hóa NL, bao hành nâng cấp thiết bị, tối ưu kỹ thuật, nâng cao hiệu suất chuyển đổi NL và sử dụng ở trạng thái tĩnh. Chi phí phương án nâng cấp và cải tạo kỹ thuật (C) được biểu diễn qua biểu thức sau:

$$C = \sum f(D_s) \quad (4)$$

Trong đó D_s là NL sử dụng hoặc NL chuyển hóa của mạng lưới NL. Kết hợp điều kiện cân bằng h và g , từ thực nghiệm ta có:

$$h_i(D_s) = 0, i = 1, 2, \dots, L \quad (5,6)$$

$$g_j(D_s) \leq 0, s = 1, 2, \dots, S$$

Trong đó i và s biểu thị lượng cân bằng và không cân bằng của NL chuyển hóa hoặc sử dụng; i và j tham số biểu thị quá trình chuyển hóa NL.

Qua phân tích trên ta thấy yêu cầu đặt ra là chi phí cho phương án nâng cấp và cải tạo kỹ thuật phải đạt giá trị nhỏ nhất. Quá trình tính toán thiết kế cần chọn lựa được phương án để thực hiện quản lý tối ưu.

Mô hình quản lý tối ưu NL ở trạng thái động

Áp dụng ý tưởng tối ưu toàn cục và tối ưu cục bộ, thông qua hình thức không giống nhau và

chủ động không chế dùng NL tiêu chuẩn. Quản lý tối ưu động chủ yếu quyết định ở việc lựa chọn mô hình, thiết kế dự báo, vận hành thực tế và điều động tối ưu 4 bộ phận, mang tính toàn hoàn, bao gồm:

1/ Quyết định mô hình. NL phân tán, phụ tải, tích trữ NL kết nối hoặc tách rời thì thông tin cũng thay đổi theo. Hệ thống điều khiển cũng căn cứ vào sự thay đổi thông tin để có thể tự động thay đổi kết cấu, quyết định mô hình vận hành tối ưu.

2/ Quy hoạch dự báo. Căn cứ đặc tính hàm lượng các dạng NL và cấu thành của phụ tải điện, nhiệt, lạnh, có thể thông qua mạng Nơron để đưa ra dự báo ngắn hạn hoặc dài hạn; dựa vào kết quả dự báo, kết hợp với hàm mục tiêu sản xuất, tính toán quy hoạch dự báo cho hệ thống.

3/ Vận hành thực tế. Giữa khả năng cung cấp thực tế và nhu cầu cung cấp có sự khác nhau, hơn nữa giữa các loại hình NL không giống nhau thì quá trình chuyển hóa cũng khác biệt. Thông kê khác nhau về mặt nhu cầu quyết định điều chỉnh tối ưu hàm mục tiêu.

4/ Điều độ tối ưu. Dựa trên cơ sở dự báo và vận hành thực tế cơ bản trên, tổng hợp các điều kiện vận hành ổn định của hệ thống, tiến hành điều độ cung cấp NL cho thiết bị chuyển hóa và sử dụng NL cho phù hợp với hàm mục tiêu.

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ƯỚC LƯƠNG

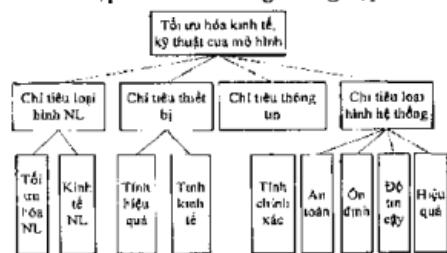
Hệ thống đa NL khu vực đô thị là một dạng hệ thống vận hành phi tuyến, được miêu tả qua hệ phương trình vi phân. Tính toán ổn định thông qua việc lượng hóa chỉ tiêu định tính, các giá trị chuyển hóa được xác định trong khoảng từ 0 đến 9.

Đối tượng ước lượng của hệ thống đa NL khu vực đô thị bao gồm 4 loại NL, thiết bị, thông tin và hệ thống. Chỉ tiêu đánh giá gồm 7 yếu tố bao gồm tính hiệu quả cao, tính ổn định, tính an toàn, độ tin cậy, tính kinh tế, chất lượng và tính chính xác – hình 7.

Về cơ bản tổng kết đánh giá về hệ thống NL chủ yếu thông qua tối ưu các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật với hàm mục tiêu phức tạp, đầu tiên thông qua mô hình lượng hóa sau đó sử dụng

các chỉ tiêu kỹ thuật khác để tính toán tối ưu. Đánh giá tổng hợp mô hình đa NL khu vực đô thị trình tự bao gồm như sau:

1/ Thiết lập mô hình đánh giá tổng hợp



Hình 7. Hệ thống đánh giá EI khu vực đô thị

2/ Đưa ra các chỉ tiêu tính toán thông qua xác định các chỉ tiêu tối ưu có giá trị lớn, chuyển hóa có giá trị từ 0 đến 9

3/ Tiến hành đánh giá một số chỉ tiêu quan trọng

4/ Tiến hành đánh giá một mục tiêu trong số các mục tiêu quan trọng sau đó quyết định giá trị của chúng

5/ Xác định giá trị tối ưu của kinh tế và kỹ thuật

$$A = \omega_1 B_1 + \omega_2 B_2 + \omega_3 B_3 + \omega_4 B_4 \quad (7)$$

Trong đó A biểu thị tổng hợp giá trị tối ưu của kinh tế kỹ thuật, B_1 biểu thị giá trị của loại NL (bao gồm chỉ tiêu chất lượng, chỉ tiêu kinh tế NL), B_2 là phi trang bị thiết bị (bao gồm chỉ số hiệu quả thiết bị, chỉ số đầu tư kinh tế thiết bị); B_3 là phi thông tin gồm chỉ tiêu chính xác thông tin; B_4 là phi loại hệ thống (bao gồm tính an toàn, độ ổn định, độ tin cậy, tính hiệu quả).

KẾT LUẬN

Bài báo đã thảo luận 3 vấn đề: Đánh giá, tối ưu và đưa ra mô hình hệ thống đa NL khu vực đô thị. Phương pháp tối ưu trạng thái động và tĩnh của hệ thống được thiết lập và đánh giá bởi hệ thống các chỉ tiêu được thực hiện lượng hóa từng bước các dạng NL không giống nhau, từ đó tiến hành đánh giá phân tích tổng hợp các khâu sử dụng NL bộ phận và tổng thể.

Cùng với việc hình thành hệ thống NL gồm nhiều dạng NL khác nhau, thi trường NL cũng từng bước hình thành và phát triển các vấn đề mới. Thị trường NL cần phải tăng cường việc cung cấp có hiệu quả cho phụ tải

và thiết lập đồng nhất cơ chế, tăng cường xây dựng mối liên hệ giữa nhu cầu và giá thành NL. Điều phôi tót tỷ lệ NL, làm giảm tinh hình bổ sung dan xen, thực hiện nhiều mang lưới cùng phục vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Rifkin J (2008), "The third industrial revolution", *J. Engineering & Technology*, 3(7) pp.26-27
- SUN Hongbin, GUO Qinghai, PAN ZEnergy Internet:Concept, Architecture and Frontier Outlook. Automation of electric power system Vol 39 No 19 Oct 10, 2015
- Congress of US Energy independence and security ACT of 2007[EB/OL]
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-110hr6enr/pdf/BILLS-110hr6enr.pdf>
- Natural Resources Canada, *Integrated community energy solutions: a roadmap for cation[R/OLJ 2009-2015]*.
- Government of Canada, Combining ou enegies-intergrated energy system for Canadian commission
- European Commission Energy Roadmap 2050[B/OL] 2015
- Lasseter R H (2001), "Smart distribution: coupled microgrids", *J. Proceedings of the IEEE*, vol. 99(6) pp.1074-1082.
- <http://www.fenixproject.org>
- Dugan R, McDermott T E, Ball G. (2001), "Planning for distributed generation", *J. IEEE Industry Applications Magazine*, vol 7(2) pp 80-88.
- Wang Ming Jun (2010), "Smart grid and smart energy resource grid", *J. Power system Technology*, vol. 34(10) pp.1-5.
- Krause T, Andersson G, Froehlich K, et al (2011), "Multiple-energy carriers, modeling of production, delivery, and consumption", *Proceedings of IEEE*, vol.99(1) pp 15-27
- Geidl M, Andersson G. (2007), "Optimal power flow of multiple energy carriers", *J. IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 22(1): 145-155.
- Geidl M, Andersson G. (2005), "A modeling and optimization approach for multiple energy carrier power flow[C//Power Tech, IEEE, Russia: IEEE 2005], pp. 1-7.
- Koeppel G, Andersson G (2009), "Reliability modeling of multi-carrier energy systems", *J. Energy*, vol. 34(3) pp. 235-244.
- Yu Yixin, Qiu Chao (2014), "Explanation on the basic ideas of smart grid", *J. Scientia Sinica: Informationis*, vol 44(6) pp 694-701.
- Jiang Yi, Liu Xiaohua, Xue Zhifeng et al (2004), "Study on ECC index of energy conversion system", *J. Energy of China*, vol 26(3), pp 27-31
- Ju Ping, Qin Chuan, Huang Hua, et al (2012), "Research trends of power system modeling related to smart grid", *J. Automation of Electric Power Systems*, vol. 36(11) pp. 1-6.
- Pirouti M, Bagdanavicius A, Ekanayake J et al (2013), "Energy consumption and economic analyses of a district heating network", *J. Energy*, vol. 57 pp. 149-59.
- Rubio-Maya C (2011), "Design optimization of a polygeneration plant fueled by natural gas and renewable energy sources", *J. Applied Energy*, vol.88(2) pp.449-457.
- Zhou Z, Zhang J, Liu P, et al. (2013), "A two-stage stochastic programming model for the optimal design of distributed energy systems", *J. Applied Energy*, vol.103: pp 135-14.

SUMMARY

OPTIMIZE MODEL ALSO USED FOR MANY TYPES OF ENERGY URBAN AREAS

Nguyễn Thành Hà^{1*}, Phan Thị Ngọc Dung²

¹Thai Nguyen University, ²University of Technology - TNU

The traditional study of energy model was previously mentioned independently and individually, without other analysis assessed overall energy forms. To improve efficiency and strengthen the coordination between different types of energy, the paper analyzed optimize usage patterns and sources of heat (hot and cold) and electric power applied to urban audience. In which, the process of transformation, distribution, storage, optimized energy management is considered under many different angles, thereby evaluating the economics, reliability, efficiency and some benefits for the sustainable development of national energy system. Finally, it gives some perspective and appropriate recommendations based on the development situation and the state of current energy use.

Key words multi energy system, optimization, modeling, universal flow model, evaluation

Ngày nhận bài: 11/4/2017; Ngày phản biện: 21/4/2017; Ngày duyệt đăng: 31/5/2017

* Tel: 0913 073591, Email: hant@ntu.edu.vn