

UOT 654.94

V_f TIPLİ QEYRİ-SƏLİS PETRİ ŞƏBƏKƏSİNİN TƏTBİQİ İLƏ TEXNOLOJİ PROSESİN MODELİNİN İŞLƏNMƏSİ

CƏFƏROVA ŞƏLALƏ MEHDİ qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, t.f.d., baş müəllim

salala.cafarova@mail.ru

Açar sözlər: marker, mənsubluq funksiyası, qeyri-səlis Petri şəbəkəsi

Dünyada hasil edilən elektrik enerjisinin 75%-i, Azərbaycanda isə 90%-i istilik elektrik stansiyalarında istehsal olunur. Mövcud iqtisadi tələbatları nəzərə alaraq, yüksək rəqabət qabiliyyətinə nail olmaq üçün bir sıra ciddi addımların atılması tələb olunur. Bunun üçün müasir tələbatlara uyğun yeni enerji müəssisələrinin yaradılması vacibdir. Zaman keçdikcə köhnə istehsal avadanlıqlarının sıradan çıxması ilə əlaqədar olaraq, onların müasir avadanlıqlarla yenilənməsi tələb olunur. Bu səbəbdən də enerji şirkətlərinin texnoloji vəziyyətində təhlükəli tendensiyaların mövcud olduğunu qeyd etmək lazımdır. Belə şirkətlərdə olan avadanlıqlar sürətlə yaşlanır və önümüzdəki illərdə böyük miqdarda istehsal gücünün aşağı düşməsinə səbəb ola bilər. [1]

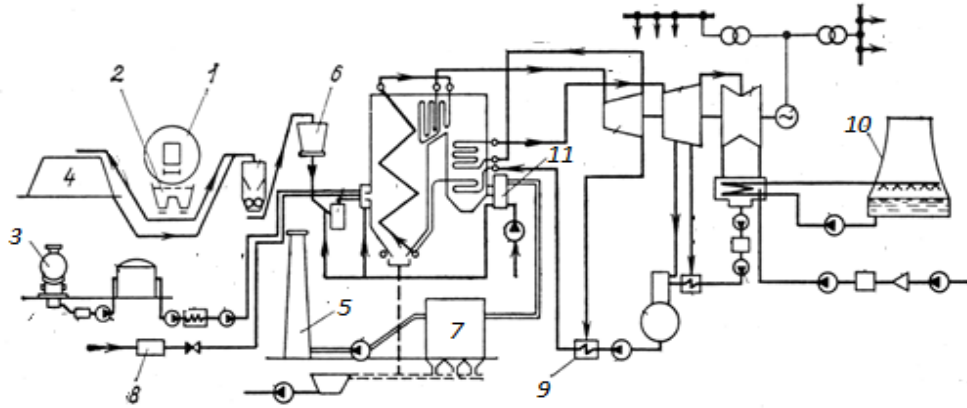
Bu səbəbləri nəzərə alaraq, yerli müəssisələrin rəqabət qabiliyyətini artırmaq üçün elmi əsaslı bir anlayışla onların köklü yenilənməsi proqramı əsasında iqtisadi, ekoloji və sosial təsirləri təmin edən mütərəqqi texnologiya və texnologiya əsasında yaradılmış modellərin tətbiqi aktual məsələdir. Bu layihə üçün texniki yenidənqiyətləndirmə tədbirlərinin həyata keçirilməsi mexanizmini aydınlaşdırmaq səbəbilə istilik və elektrik enerjisi istehsalı texnoloji prosesinin modelinin işlənməsi üçün V_f tipli qeyri-səlis Petri şəbəkəsinin (PŞ) tətbiqindən istifadə olunur. [2]

V_f -tipli qeyri-səlis PŞ $V_f = (N, \mu_0)$ şəklində təyin edilir, burada, $N = (P, T, I, O)$ - V_f tipli qeyri-səlis PŞ-nin strukturudur; $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, $n > 0$ – sonlu mövqelər çoxluğu; $T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$, $m > 0$ – sonlu keçidlər çoxluğu; $I: P \times T \rightarrow N_0$ - keçidlərin giriş funksiyası; $O: T \times P \rightarrow N_0$ - keçidlərin çıxış funksiyasıdır; $\mu_0 - [n \times (d+1)]$ ölçülü başlanğıc markerləşmə matrisidir. Bu matrisin hər bir μ_j^0 - elementi şəbəkənin p_i mövqeyində yerləşən $j-1$ sayda markerin mənsubluq funksiyasının qiymətinə bərabərdir. [3].

Modelin yaradılmasının əsasını istilik və elektrik istehsalının texnoloji prosesi təşkil edir. Buraxılan enerjiyə görə buxar qazanının ocağında üzvi yanacaq yandırılır və alınan istilik hesabına su buxarlanır. Sonra həmin buxar lazımı temperatura qədər qızdırılaraq ($t=540-560^\circ\text{C}$) turbinə verilir. Turbində buxar genişlənərək iş görür, yəni istilik enerjisi mexaniki enerjiyə çevrilir, nəticədə, turbinin valı fırlanır. Turbinin valı fırlananda elektrik generatorunun rotoru da fırlanır və orada elektrik enerjisi hasil edilir. Turbindən çıxan buxar isə kondensatorda soyudularaq kondensatlaşır və nasos vasitəsilə sistemdə dövr etdirilir.

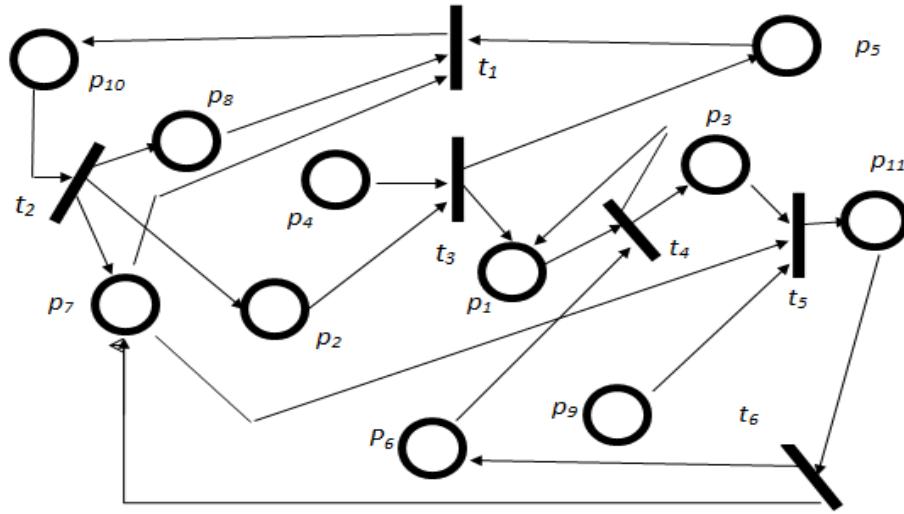
Məqalədə formalaşma proseduru sadələşdirmək üçün qazan-turbin qazma nümunəsindən istifadə edərək, birbaşa enerji istehsalı prosesi modelləşdirilir. İstilik elektrik stansiyasının texnoloji sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir. Burada, 1-vaqontökücü, 2-qəbuledici bunker, 3-tökücü qovşağ, 4-kömür anbarı, 5-xırdalama şöbəsi, 6-qazanxana, 7-kömür dəyirmanı, 8- hava isidicisi, 9-ventilyator, 10- dəmiryol çəni, 11- qızdırıcıdır.

İstilik və elektrik istehsalının texnoloji qazan-turbin qazma prosesinin fəaliyyət modeli V_f - tipli qeyri-səlis PŞ şəklində təsvir edilərək, modelin strukturu formalaşmışdır. İstilik və elektrik istehsalının texnoloji qazan-turbin qazma prosesinin fəaliyyət modelinin qraf-sxemi şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 1. İstilik elektrik stansiyasının texnoloji sxemi

Mövqelər çoxluğu aşağıdakılardır: p_1 - qurğun giriş saxlayıcısı üzərində tökmə əməliyyatını yerinə yetirir; p_2 - qəbuledici bunkerlərin girişi açıq yerləşmişdir; p_3 - tökücü qovşaqlara kömür tökülür; p_4 - kömür anbarı kömürü qəbul edir; p_5 - xırdalama şöbəsi kömürü xırdalayır; p_6 - xırdalanmış kömürlər qazanxanaya qəbul olunur; p_7 - kömürlər dəyirmanında üyüdülmüşdür; p_8 - hava isidiciləri vasitəsilə kömür qurudulur; p_9 - ventilyator vasitəsilə kömür səpələnir; p_{10} - kömür dəmiryol çənlərinə ötürülür; p_{11} - qızdırıcılarla maşrut hazırlanır.



Şəkil 2. İstilik və elektrik enerjisi istehsalı texnoloji prosesinin fəaliyyət modelinin graf-sxemi

Keçidlər çoxluğu aşağıdakılardır: t_1 - qurğunun giriş saxlayıcısı üzərində tökmə əməliyyatını yerinə yetirir; t_2 - qəbuledici bunkerlərin girişi açıq yerləşir və qəbul edir; t_3 - tökücü qovşaqlara kömür tökmə prosesi yerinə yetirilir; t_4 - kömür anbarının kömürü qəbul etmə əməliyyatı sona çatdı; t_5 - xırdalama şöbəsinin kömürü xırdalama əməliyyatı başa çatdı; t_6 - xırdalanmış kömürlərin qazanxanaya qəbulu başa çatdı; [4,5].

Bu zaman mövqelərin F [11, 6] və keçidlərin H [6, 11] insidentlik matrisi aşağıdakı şəkli alacaq:

<i>F</i>	<i>t₁</i>	<i>t₂</i>	<i>t₃</i>	<i>t₄</i>	<i>t₅</i>	<i>t₆</i>											
<i>p₁</i>	0	0	0	1	0	0											
<i>p₂</i>	0	0	1	0	0	0											
<i>p₃</i>	0	0	0	0	1	0											
<i>p₄</i>	0	0	1	0	0	0											
<i>p₅</i>	1	0	0	0	0	0											
<i>p₆</i>	0	0	0	1	0	0											
<i>p₇</i>	1	0	0	0	1	0											
<i>p₈</i>	1	0	0	0	0	0											
<i>p₉</i>	0	0	0	0	1	0											
<i>p₁₀</i>	0	1	0	0	0	0											
<i>p₁₁</i>	0	0	0	0	0	1											

<i>H</i>	<i>p₁</i>	<i>p₂</i>	<i>p₃</i>	<i>p₄</i>	<i>p₅</i>	<i>p₆</i>	<i>p₇</i>	<i>p₈</i>	<i>p₉</i>	<i>p₁₀</i>	<i>p₁₁</i>
<i>t₁</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>t₂</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>t₃</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>t₄</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>t₅</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>t₆</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

μ_0 ilkin markerləşmə matrisi aşağıdakı kimidir:

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} 0.20 & 0.00 & 0.30 & 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.10 & 0.00 & 0.00 & 0.20 & 0.00 \\ 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.10 & 0.10 & 0.00 & 0.10 & 0.20 & 0.10 & 0.20 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.40 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.20 \\ 0.00 & 0.01 & 0.30 & 0.10 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.10 & 0.20 & 0.00 & 0.00 \\ 0.20 & 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.10 & 0.00 \\ 0.10 & 0.00 & 0.20 & 0.10 & 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.20 & 0.10 & 0.00 \end{bmatrix}$$

t_6 keçidinin yerinə yetirilməsi zamanı alınmış markerləşmə aşağıdakı kimidir:

$$\mu_6 = \begin{bmatrix} 0.50 & 0.00 & 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.10 & 0.00 & 0.00 & 0.20 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.70 & 0.00 & 0.30 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.40 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.60 & 0.00 \\ 0.30 & 0.00 & 0.00 & 0.30 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.30 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.00 & 0.40 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.10 & 0.00 \\ 0.20 & 0.00 & 0.00 & 0.30 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.40 & 0.10 & 0.00 \end{bmatrix}$$

İşlənmiş alqoritm əsasında V_f tipli qeyri-səlis PŞ-nin strukturu formalaşır. Kompüter eksperimenti nəticəsində μ_0 başlanğıc markerləşməsindən keçidlərin $\sigma_1 = (t_1 t_2 t_3 t_4 t_5 t_6)$ və t_6 keçidi yerinə yetirildikdən sonra növbəti keçidlərin $\sigma_2 = (t_4 t_5 t_6 t_1 t_2 t_3)$ yerinə yetirilməsi ardıcılığı alınmışdır. Modelin tətbiqi texnoloji prosesin ümumi sxemindən funksional məqsədə uyğun olaraq ayrılmış interaktiv elementar bloklar sistemi şəklində həyata keçirilir. Bu halda o bir prosedurun tamamlanmış mərhələsini həyata keçirən avadanlıq və ya avadanlıq qrupunu əhatə edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия М.: Московская финансово-промышленная академия, 2004, 61 с.
2. Cəfərova Ş.M. Qeyri-səlis cəbri Petri şəbəkəsinin tətbiqi ilə çevik istehsal modulunun modelləşdirilməsi zərurəti və məsələnin qoyuluşu // SDU. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, c.11, №1. Sumqayıt: SDU, 2011, s.144-149
3. Бодянский Е.В., Кучеренко Е.И., Михалев А.И. Нейро-фаззи сети Петри в задачах моделирования сложных систем: Монография (научное издание). Днепропетровск: Системные технологии, 2005, 311 с.
4. Ахмедов М.А., Мустафаев В.А. Автоматизация моделирования с применением сетей Петри. Баку, Издательство «Элм», 2007, 144 с.
5. Ахмедов М.А., Мустафаев В.А., Джафарова Ш.М. Разработка модели функционирования активных элементов ГПС // Вестник Саратовского государственного технического университета, № 4(49), 2010, с. 122-128.

РЕЗЮМЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКОЙ СЕТИ ПЕТРИ ТИПА V_f

Джафарова Ш.М.

Ключевые слова: маркер, функция принадлежности, нечеткая сеть Петри

В статье рассматривается моделирование технологического процесса с применением нечеткой сети Петри типа V_f . Разработана модель формирования модели технологического процесса производства тепловой и электрической энергии. Определена структура, динамика состояния модели и последовательность срабатывания переходов из начальной маркировки в виде совокупности векторов и матриц. Применение модели осуществляется в виде системы интерактивных элементарных блоков, разделенных в соответствии с функциональной целью на общую схему технологического процесса. В этом случае она может включать оборудование или группу оборудования, которая выполняет завершающий этап процедуры.

SUMMARY

MODELING THE TECHNOLOGICAL PROCESS WITH THE APPLICATION OF FUZZY PETRI NETS TYPE V_f

Jafarova Sh.M.

Key words: marker, membership function, fuzzy Petri net

The article deals with modeling of a technological process using a fuzzy Petri net of the V_f type. The model of forming a model of the technological process of heat and electric energy production has been developed. The structure, dynamics of the model state and the sequence of triggering transitions from the initial marking in the form of a set of vectors and matrices are determined. Application of the model is carried out in the form of a system of interactive elementary blocks divided according to the functional purpose into a General scheme of the technological process. In this case, it may include hardware or a group of hardware that performs the final step of the procedure.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	03.06.2019
	Son variant	01.10.2019