

18. История теории бюджета/ Сибатулина Л.М., Федотова Г.В.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2015. № 2 (7). С. 243-245.

Agarkova Victoria Alexandrovna, student

(E-mail: badromance1204@mail.ru)

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

Zubkova Ekaterina Igorevna, student

(E-mail: ekaterina_zybkov@mail.ru)

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

Fedotova Gilyan Vasilievna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

(E-mail: g_evgeeva@mail.ru)

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

STOCK INSTRUMENTS ON THE PRESENT FINANCIAL MARKET

This article examines the main stock instruments used in the modern Russian financial market, their characteristics and features, the use of these instruments as an opportunity to attract investments, as well as structural analysis of the stock market instruments for 2016.

Keywords: financial market, stock market, stock instruments, stocks, bonds, eurobonds, futures, options, depositary receipts.

УДК 66.021

МОДЕЛИРОВАНИЕ АППАРАТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СЕТЯМИ ПЕТРИ

Ахунов Дамир Назирович, к.т.н., доцент

(dam-ahunovv@yandex.ru)

Карнова Марина Николаевна, старший преподаватель

(mn_kar@mail.ru)

Гришкин Владимир Витальевич, старший преподаватель
Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского)
федерального университета, г.Набережные Челны, Россия
(grfi@mail.ru)

В статье рассматривается моделирование аппаратов периодического действия сетями Петри для производства спецхимии. Построена модель аппарата периодического действия – мерника-сгустителя, а также модель ее функционирования в режиме реального времени. Данные исследования могут быть применены при совершенствовании управления технологических процессов, и разработки комплексов программ обработки информации.

Ключевые слова: Сети Петри, компьютерное моделирование, аппарат периодического действия, модель функционирования аппарата.

Автоматизированные системы управления (АСУ) многих предприятий спецхимии ориентированы на выпуск продукции узкой номенклатуры. Выживаемость этих предприятий зависит от внедрения новейших автоматизированных систем, которые могут увеличить гибкость технологии и обеспечить выпуск широкой номенклатуры рыночной продукции [1]. Их

внедрение невозможно без создания математических моделей и комплексов программ, поддерживающих организацию многостадийных технологических процессов.

Анализируя множество методов моделирования (теория конечных автоматов, сети Петри, имитационное моделирование и др.) [2,3,4], мы пришли к выводу, что целесообразнее моделировать технологические процессы сетями Петри (СП) [5,6,7], которые достаточно полно будут отражать структуру и функционирование моделируемого объекта. При моделировании сложных объектов, возникает необходимость расширения СП путем введения дополнительных параметров – времени задержки в позициях и переходах, приоритетных переходов и др [8].

СП зададим в виде $СП = \{ P, T, I, O, M, \tau_1, \tau_2 \}$, где $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ – множество позиций, которые моделируют элементы производства; $T = (t_1, t_2, \dots, t_m)$ – множество приоритетных переходов; I и O – функции, определяющие кратность входных и выходных дуг соответственно; $M = (m_1, m_2, \dots, m_n)$ – маркировка СП сети; τ_1 и τ_2 – функции времени задержки в переходах и позициях. Позиции представим как аппараты или их состояния, переходы будут моделировать входы и выходы аппаратов, дуги – как поток компонентов производимого изделия, помещаемые метки в позициях будут определять порцию полупродукта в аппаратах.

С целью исследования и совершенствования организации техпроцессов гибкого производства построены модели основных операций, аппаратов. Для примера приведем модель мерника-сгустителя.

Мерник-сгуститель представляет собой аппарат периодического действия вместимостью 500кг, имеющий один вход, граф модели аппарата, представим следующим графическим описанием (см. рис.1.)

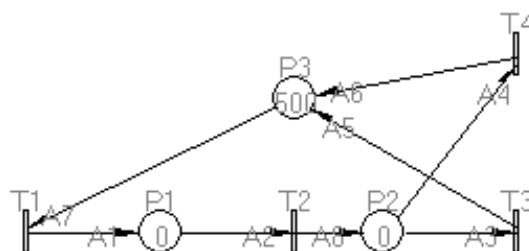


Рисунок 1 - Модель мерника сгустителя

Аналитическое описание модели следующее:

Файл экспортирован программой PNModel v1.1

3 Позиций

4 Переходов

1 Цветов

$I(t_1) = \{ p_3 * 500 \}$

$I(t_2) = \{ p_1 * 500 \}$

$I(t_3) = \{ p_2 * 500 \}$

$I(t_4) = \{ p_2 * 500 \}$

$$O(t_1) = \{ p_1 * 500 \}$$

$$O(t_2) = \{ p_2 * 500 \}$$

$$O(t_3) = \{ p_3 * 500 \}$$

$$O(t_4) = \{ p_3 * 500 \}$$

$$0 \ 0 \ 0$$

$$0 \ 0 \ 0 \ 0$$

$$0 \ 0 \ 500$$

$$0 \ 0 \ 0$$

Интерпретация элементов модели следующая:

Дуги A1-A5 моделируют связь мерника-сгустителя с аппаратами смежных стадий, кратность их равна загрузке мерника-сгустителя -500кг. P_1 – позиция моделирует аппарат в состоянии ожидания техпроцесса, P_2 – позиция моделирует аппарат в состоянии ожидания разгрузки, P_3 – позиция моделирует аппарат в состоянии ожидания загрузки. В аналитическом описании модели: $M(p_3)=500$, что означает- аппарат ожидает начала техпроцесса. Срабатывание переходов T_1 - T_3 моделирует смену состояний аппарата. Согласно директивному техпроцессу в мернике-сгустителе выделены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Циклограмма работы мерника сгустителя

Наименование операций	Продолжительность, мин.
Прием суспензии реакционной смеси	не норм
Перемешивание и определение концентрации	T_1
Отстой	не менее 30
Дефлотация	15-20
Прием недостающего объема смеси	5
Отстой	не менее 30
Декантация воды	15-60
Перемешивание	не более 5
Слив взвеси в реактор при перемешивании	5-15
Промывка водой и останов мешалки	1-2

Модель функционирования мерника-сгустителя согласно циклограмме в системе реального времени описывается графом сети, представленным на рис. 2.

екта исследования по следующей схеме: последовательное уточнение элементов структурной схемы цеха и создание мультиграфа производства, вершины которого заменяются моделями аппаратов.

СП обладают следующими достоинствами:

- для СП разработаны методы исследования;
- СП наглядно отражают структуру и визуализируют динамику функционирования моделируемого объекта;
- программная реализация модели в виде СП проста и сводится к сложению и вычитанию векторов и строк матриц.

В заключении можно отметить, что использование аппарата сетей Петри, позволяет построить модель всего производства, адекватно описывающую организацию его функционирования.

Список литературы

1. Кафаров В.В., Макаров В.В. Гибкие автоматизированные системы в химической промышленности. -М.: "Химия", 1990.
2. Имитационное моделирование производственных систем. Под ред. Вавилова А.А. - М.: Машиностроение, 1983, 416 с.
3. Джордж Ф. Основы кибернетики -М: Радио и связь, 1984, 272 с.
4. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов (граф - схемы и автоматы). - Изд. 2-е, -Л.: Энергия, Ленингр. отд-ние, 1979, 232с.
5. Лескин А.А., Мальцев П.А., Спиридонов А.М. Сети Петри в моделировании и управлении. - Л.: Наука, 1989. 135 с.
6. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. - М.: Изд. Мир, 1984.
7. Басыров И.Р. Сети Петри в моделировании и управлении производством /И.Р. Басыров, Д.Н. Ахунов //Социально-экономические и технические системы: Онлайн-электронный научно-технический журнал, №8, 2005. (<http://kampir.ru/sets>).
8. Ахунов Д.Н. Моделирование периодических техпроцессов сетями Петри/Д.Н. Ахунов, М.Н. Карпова, С.А.Карпов // Итоговая научная конференция 2014 года Сборник докладов итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава, в 3-х частях. Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет". 2014. С. 332-338.

Ahunov Damir Nazirovich, Cand.Tech.Sci., associate professor

(e-mail: dam-ahunov@yandex.ru)

Karpova Marina Nikolaevna, assistant professor

(e-mail: mn_kar@mail.ru)

Grishkin Vladimir Vitalievich, assistant professor

Kazan Federal University of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

(e-mail: grfi@mail.ru)

SIMULATION OF PERIODICAL ACTION APPARATUS WITH PETRI NET

Abstract. This article describes simulation of apparatuses of periodic action by Petri net for the production of special chemistry. The model of a periodic action device - measuring cell thickener constructed. Also model of its functioning in real time constructed. Research data can be applied at perfection of management of technological processes, and development of complexes of programs of information processing.

Keywords: Petri net, computer modelling, batch apparatus, model of the functioning of the apparatus.