

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

УДК 681.518

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

И.С. Панченко

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Рецензент д-р физ.-мат. наук, профессор С.М. Дзюба

Ключевые слова и фразы: инновационно-производственная система; классификация задач управления химико-технологической системой; управление инновационно-производственной системой.

Аннотация: Представлена классификация задач управления химико-технологической системой. Рассмотрены задача управления инновационно-производственной системой и отличительные особенности инновационно-производственной системы как объекта управления.

Актуальность разработки инновационно-производственной системы (ИПС) связана с потребностью перехода предприятий на инновационный путь развития. В отличие от традиционной производственной системы (ПС) ИПС должна обеспечивать трансформацию инфраструктуры предприятия для повышения конкурентоспособности и закрепления на новых рынках путем совершенствования имеющихся продуктов или создания принципиально нового продукта [1].

Под химико-технологической системой (ХТС) (рис. 1) понимается совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность операций, начиная от подготовки сырья, до выпуска целевых продуктов [2].

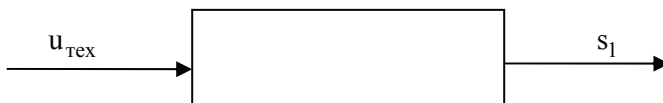


Рис. 1. Химико-технологическая система

Панченко Ирина Сергеевна – аспирант кафедры «Информационные процессы и управление», e-mail: ipu@ahp.tstu.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов.

Обозначим вход $u_{\text{тех}}$, выход s_1 . Вектор входных параметров $u_{\text{тех}}$ характеризует технологические потоки. Вектор состояний ХТС $s = \langle s_1 \rangle$, $s \in S$ определяет функционирование системы в каждый момент времени, которое зависит от технологических параметров, таких как показатель общей эффективности оборудования, фактическая производственная мощность и др.

Проведенный критический обзор работ, посвященных управлению ХТС, позволил выделить следующие классы задач:

- анализа ХТС;
- синтеза ХТС.

Класс задач анализа ХТС можно разбить на следующие подклассы: анализ структуры; качество функционирования ХТС; материально-тепловые нагрузки на элементы ХТС; поверочный и проектный анализы статических режимов ХТС при заданных ограничениях на значения выходных переменных ХТС.

Под задачей синтеза ХТС понимают создание такой структуры, и выбор таких элементов ХТС, чтобы она обеспечивала преобразование заданных входных потоков в заданные выходные потоки системы некоторым оптимальным образом.

Под производственной системой (рис. 2) часто понимают совокупность ХТС, неразрывно связанных с информационным сопровождением. В производственной системе каждому технологическому потоку соответствует свой информационный поток в виде документов, отчетов и т.п., предназначенных для планирования, учета, управления и др. Таким образом, ПС включает в себя не только технологическое оборудование, но и персонал, обеспечивающий ее нормальное функционирование.

Вектор входных параметров $u_{\text{инф}}$ характеризует информационные потоки, которые определяются наличием технологических расчетов, регламентов и др. Вектор состояний ПС $s = \langle s_1, s_2 \rangle$, $s \in S$ определяет функционирование системы, которое зависит от технологических s_1 и технико-экономических s_2 параметров.

В общем виде задача управления ПС формулируется следующим образом: с момента времени t_0 до момента времени t_T сроком на плановый период $(t_T - t_0)$ необходимо: сформировать портфель заказов, рассчитать интервалы выполнения операций, получить распределения ресурсов по заказам.

Для исходных данных: множество векторов, свидетельствующих о выполнении операций в течение истекших периодов; информация о затратах об имеющихся на предприятии производственных ресурсах.



Рис. 2. Производственная система

При условиях:

1. Задана последовательность выполнения заказов отношениями предшествования между операциями в процессах, процессов в заказах.
2. Установлено строгое отношение соответствия ресурса операциям.
3. Для каждой операции необходимо, чтобы имелся хотя бы один ресурс из каждого множества.
4. План разбит на такие интервалы, в течение которых ресурс для операции не меняется.
5. Операции не должны пересекаться по ресурсу.
6. С учетом графика эксплуатации ресурса.

Обеспечивая:

- минимальное время, требуемое для выполнения заказа;
- предельную загрузку производственных мощностей для выполнения заказов.

Под инновационно-производственной системой (рис. 3) будем понимать такую ПС, в которой наряду с технологическими и информационными потоками циркулируют интеллектуальные потоки, позволяющие получить целевой продукт нового качества, обладающего конкурентоспособностью.

Вектор входных параметров $u_{\text{инт}}$ характеризует интеллектуальные потоки, которые определяются наличием моделей, алгоритмов, программ, совокупностью производственных и общечеловеческих навыков, знаний.

Интеллектуальные ресурсы включают в себя вектор стратегических целей инновационного развития, параметры, характеризующие инновационно-технологический уровень ХТС и продукта, систему сбалансированных показателей.

Для инновационно-производственной системы выделены следующие цели: повышение инвестиционной привлекательности, выделение новых технологий, создание новых продуктов, стимулирование развития инноваций.

Параметры, характеризующие инновационно-технологический уровень ХТС и продукта: коэффициент рентабельности инноваций, отдача от НИОКР, индекс рентабельности инноваций, общая результативность инноваций, надежность, длительность процесса разработки нового продукта, длительность подготовки производства нового продукта, длительность производственного цикла нового продукта.

Система сбалансированных показателей характеризует оценку эффективности ИПС, зависящей от ее состояния.



Рис. 3. Инновационно-производственная система

Вектор состояний ИПС $s = \langle s_1, s_2, s_3 \rangle$, $s \in S$ определяет функционирование системы, которое зависит от технологических s_1 , технико-экономических s_2 и инновационных s_3 параметров.

Для определения параметров, характеризующих состояние ИПС, проводим мониторинг, состоящий из следующих этапов:

- выбор ХТС;
- распознавание технологического образа ХТС;
- построение графа состояний функционирования ИПС;
- оперативный контроль состояний функционирования ИПС;
- оценка эффективности функционирования ИПС.

Общая задача управления ИПС состоит в обеспечении оперативного управления распределением ресурсов для оптимального функционирования ИПС, в соответствии со стратегическими целями инновационного развития для получения конкурентоспособной продукции.

Специфика задачи состоит в согласовании стратегических целей с целями оперативного управления.

Разработанная система управления ИПС позволяет повысить эффективность и безопасность функционирования ИПС за счет своевременного принятия управленческих решений, повысить эффективность технического диагностирования ИПС в установившихся режимах эксплуатации.

Список литературы

1. Построение модели инновационно-производственной системы / В.Г. Матвейкин [и др.] // Информ. технологии в образовании, науке и производстве : сб. тр. 4 междунар. конф. Серпухов, 2010 г. / Нац. исследоват. ядер. ун-т «МИФИ». – Серпухов, 2010. – С. 203–206.

2. Кафаров, В.В. Анализ и синтез химико-технологических систем : учеб. для вузов / В.В. Кафаров, В.П. Мешалкин. – М. : Химия, 1991. – 432 с.

Features of Innovative Production Systems as the Control Object

I.S. Panchenko

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: classification of control problems of chemical-technological system; innovation and production system; management of innovation and production system.

Abstract: The paper presents the classification tasks of chemical-technological system control. We consider the task of managing innovative production system and the distinctive features of innovative production system as an object of control.

© И.С. Панченко, 2011