

9. Соколицын С. А. Применение математических методов в экономике и организации машиностроительного производства. Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1970.
10. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. М. : Мир, 1975.
11. Шкурба В. В. Задачи календарного планирования и методы их решения. Киев : Наук. думка, 1966.
12. Смоляр Л. И. Экономико-математические модели календарного планирования в машиностроении. М. : Машиностроение, 1969.
13. Бигель Дж. Управление производством. Количественный. М. : Мир, 1973.
14. Непорент О. И. Организация производства. М. : Промиздат, 1927.
15. Организация и планирование производства / под ред. В. А. Летенко. М. : Высш. шк., 1972.
16. Сафроненко В. А. Математическое и электронное моделирование задачи оптимального календарного планирования. Минск : Наука и техника, 1972.
17. Фролов Е. Б., Загидуллин Р. Р. MES-системы как они есть, или эволюция систем планирования производства [Электронный ресурс]. URL: <http://erpnews.ru/doc2592.html> (дата обращения: 10.11.2011).
18. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. М. : Физматлит, 2002.
19. Jones A. Survey of Job Shop Scheduling Techniques [Electronic resource]. – URL: <http://citeseer.ist.psu.edu/331527.html> (date of visit: 10.11.2011).
20. Mitchell M. An Introduction to Genetic Algorithms. Cambridge, Mass. : MIT Press, 1996.
21. Конвей Р. В. Теория расписаний. М. : Наука, 1975.

D. A. Degterev, A. S. Degterev

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ЦЕХА

The authors present the analysis of modern systems, mathematical models and methods for planning and management of the described production. Optimization criteria for workshop scheduling are considered, computational complexity of scheduling optimization problems is estimated. A model of multi-criteria optimization of discrete production manufacturing scheduling problem is suggested. The model takes into account all technological restrictions.

Keywords: mathematical, dynamic and linear programming, simulation modeling.

© Дегтерев Д. А., Дегтерев А. С., 2011

УДК 519.8

А. С. Дегтерев, В. И. Усаков, В. В. Хартов

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ПРОИЗВОДЯЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Сложившаяся ситуация с отставанием производящих предприятий России в вопросах автоматизации процессов носит системный характер. Начальные шаги по преодолению этого отставания лежат в организационной плоскости, в частности в сфере развития кооперации.

Ключевые слова: автоматизация процессов, производящие предприятия.

Главной целью всех новаций в управлении процессами на производящем предприятии является повышение производительности труда при минимизации издержек. Магистральный путь в достижении этой цели состоит в автоматизации процессов. Однако чтобы эффективно управлять, необходимо знать объект управления. И это является одной из ключевых проблем, препятствующих масштабному развертыванию автоматизации процессов на производящих предприятиях, поскольку дифференциация этого знания, по сути, представляет собой дифференциацию управленческих функций. В настоящее время уже пришло понимание того, что создание информационной системы, где все приложения работают с единой

базой данных, требует существенной, а иногда даже кардинальной реорганизации процессов на всех стадиях жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Постепенно приходит и понимание того, что в области программно-аппаратного обеспечения автоматизации процессов нужны адекватные поставленным задачам подходы.

Сложившееся положение уже давно стало предметом жестких оценок, публикуемых на страницах специализированных изданий. В частности, в журнале «Директор информационной службы» (2002. № 11. С. 44) отмечалось: «Государственные структуры, авиационные институты и другие заинтересованные организации слишком много паразитируют на термини-

нах CALS-технологий». С тех пор положение не улучшилось прежде всего потому, что вопросы дифференциации знания об объекте управления не рассматриваются субъектами сколько-нибудь предметно. Перераспределение функций в рамках штатного расписания здесь особого смысла не имеет, поскольку реальные процессы отличаются большим разнообразием даже в рамках отдельного предприятия и не могут слепо копироваться другими предприятиями. Выделение же базисного набора как инварианта к изменяющимся условиям функционирования хозяйствующего субъекта проблематично без привязки к конкретному варианту набора лиц, принимающих решение (ЛПР). Согласно [1] различают следующие их типы: Producer (продюсер), Administrator (администратор), Entrepreneur (предприниматель) и Integrator (интегратор).

Таким образом, эффективность управления обеспечивается адекватным распределением функций соответственно структуре информационного пространства. При этом определяющими факторами в формировании и реализации стратегии развития производящего предприятия являются профессиональная подготовленность и психофизиологический тип ЛПР.

В свою очередь профессионализм менеджера базируется не столько на совокупности имеющихся у него чисто управленческих знаний, отражающих лишь оперативный пласт, доступный рядовым исполнителям, сколько на его умении трансформировать эти знания в адекватное управленческое воздействие. В идеале ЛПР должно обладать всеми четырьмя доминантами характера – PAEI (по первым буквам их названий). Однако поиск возможности воспитать такого руководителя сопоставим с поиском вечного двигателя. Выход заключается в том, что в управлении компанией должны быть представлены все эти четыре типа руководителей. Если обозначить доминанту типа заглавной буквой, то требование (необходимое, но не всегда достаточное) успешности менеджмента компании можно представить наличием в ней совокупности управленческих типов PAei, PAei, PAei, PAei. Абстрагируясь от факта, что каждому типу предприятия наилучшим образом соответствует какой-либо один из возможных вариантов управленческих типов, отметим следующее.

Тип руководителя А – ключевой в деле автоматизации управления предприятием. Действительно, роль администратора состоит в том, чтобы обеспечить формализацию процесса управления. Основным результатом этой работы является стандартизация документооборота и процедур для минимизации используемых ресурсов. Но поскольку тип Е – главный инициатор и проводник изменений и «лучшее – враг хорошего», то неизбежно будут возникать противоречия в устремлениях менеджеров типов А и Е. Это может стать тормозом в создании системы автоматизации управления предприятием, если имеет место вариант PAei. Уменьшить потери от такого типа конфликтов можно привлечением в структуру управле-

ния предприятием ЛПР типа I, поскольку интегратор – это не просто хороший менеджер, а именно лидер.

Исходя из того что программы сами по себе задачи не решают, перед закупкой дорогостоящего программного обеспечения необходимо определиться с приоритетами при формализации процесса автоматизации управленческих и производственных звеньев на предприятии и расставить акценты в планах его реализации. Первые попытки отечественных авторов в этой области (см., например [2; 3]) в известном смысле выполнили просветительскую функцию, однако не раскрыли ключевых аспектов практической реализации прикладных задач. Это же относится и более поздним изданиям, например [4], существенно не продвигающих пользователей, особенно пользователей САПР, дальше тривиального конструирования по каталогам и «электронного кульмана». Хотя очевидно, что доступные для конкретного типа предприятия и его состояния границы адекватной формализации – это вопрос квалификации менеджмента.

В настоящее время всеми признается, что обеспечение качества продукции – это основа стратегии современного делового мира, но при этом необходимо понимать, что «развитие предприятия» и «автоматизация процессов» – родственные понятия. И наряду с качеством продукции успех на рынке зависит от затрат, в том числе и временных, на создание, освоение, тиражирование и эксплуатацию изделия не только на производственной стадии ЖЦИ, что связано с технологическим переоснащением, но и на допроизводственных стадиях ЖЦИ, особенно на этапе проектирования, для чего необходимо не только техническое, в том числе программно-аппаратное, сколько кадровое переоснащение. Последнее становится особенно критическим, поскольку подготовка кадров ведется в отрыве от реальных проблем производящих предприятий. Это прежде всего касается адекватности представления об объекте труда.

Действительно, неопределенность в оценке критериев в проектных задачах, всегда имеющая место при создании новых образцов техники, не является объектом изучения при подготовке инженеров, хотя именно раскрытие неопределенности критериев лежит в основе обеспечения качества проектных решений [5]. И здесь основным препятствием является слабая математическая подготовка разработчиков новой техники и выпускников технических вузов. Известные попытки исправить ситуацию через «усиление фундаментальной подготовки» не могут изменить сложившееся положение в принципе, поскольку математика критериев не генерирует. В связи с этим представляется целесообразным формирование базовых, инвариантных по отношению к конкретному общеобразовательному направлению, блоков математической подготовки с последующим наращиванием прикладного инструментария в процессе продуктивной деятельности на стадии профессиональной подготовки (получения квалификации) и далее по месту работы по мере накопления знаний об объекте труда.

Таким образом, сложившаяся ситуация с отставанием в вопросах автоматизации процессов на производящих предприятиях России носит системный характер и преодоление этого отставания является единственной возможностью перейти к инновационной экономике. Однако, учитывая необходимость кардинальных перемен во всех сферах, начиная с подготовки кадров и кончая подбором ЛПП, ожидать адекватных организационных шагов сверху в ближайшие годы не представляется возможным, что с неизбежностью приведет к усилению сырьевого направления и поставит на грань выживания производящие предприятия, существующие во многом благодаря госзаказу. Сохранение производящих предприятий возможно через развитие кооперации не только хозяйствующих субъектов производственной сферы, но и их научного и кадрового сопровождения, что будет способствовать снижению издержек на всех стадиях ЖЦИ и обеспечит защиту продукции этих предприятий на рынке.

A. S. Degterev, V. I. Usakov, V. V. Khartov

THE PROBLEMS OF AUTOMATION OF PROCESSES AT MANUFACTURING ENTERPRISES

Contemporary situation with lag in the questions of automation of processes at Russian manufacturing enterprises is of system nature. First steps to overcome this lag were made in organizational sphere, in particular, in the sphere of cooperation development.

Keywords: automation of processes, manufacturing enterprises.

© Дегтерев А. С., Усаков В. И., Хартов В. В., 2011

УДК 62.52

Н. Д. Демиденко

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССОВ МАССООБМЕНА

Получена математическая модель процесса массообмена в ректификационных колоннах тарельчатого типа. Построена система обыкновенных дифференциальных уравнений с переходом к уравнениям в частных производных. Проведены исследования процессов установления в динамических режимах. Рассчитаны статистические и динамические характеристики промышленной ректификационной колонны.

Ключевые слова: статические и динамические режимы, переходные процессы, время установления, метод суперпозиции стоячих волн, асимптотика.

Для математического описания процессов массообмена в ректификационных колоннах широко используются системы уравнений в частных производных [1; 2]. Такое описание вполне естественно для колонн насадочного типа, но требует отдельного обоснования для тарельчатых колонн, так как в последнем случае объект по своей природе дискретен. В [2] был развит подход, основанный на детальном рассмотрении процессов для отдельной тарелки. На основе физических представлений о гидродинамике жидкости в тарелке и барботаже парового потока были получены уравнения баланса массы с учетом фазо-

Библиографические ссылки

1. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации. СПб. : Питер, 2007.
2. Управление жизненным циклом продукции / А. Ф. Колчин, М. В. Овсянников, А. Ф. Стрекалов, С. В. Сумароков. М. : Анахарсис, 2002.
3. Судов Е. В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели. М. : МВМ, 2003.
4. Энциклопедия PLM [Электронный ресурс]. URL: www.PLMpedia.ru (дата обращения: 18.10.2011).
5. Механика современных специальных систем. В 3 т. / Н. В. Василенко, Н. И. Галибей, В. К. Гупалов и др. ; под ред. проф. Н. В. Василенко, Н. И. Галибея. Красноярск, 2004.