DOI: 10.17117/na.2016.04.03.036

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.036.pdf>

Поступила (Received): 30.04.2016

Булгакова И.Н., Свиридов Ю.Т. **Возможности использования мобильной** **производственной системы в процессе** **краткосрочного планирования и управления**

Bulgakova I.N., Sviridov Yu.T.
The possibility of using a mobile production system in
the short-term planning and management

В статье рассматриваются проблемы мебельного производства, работающего в условиях краткосрочного (недельного) планирования. Показывается специфика предприятия, не позволяющая применять классические подходы к управлению. Формулируется задача построения оптимального расписания загрузки производственных мощностей с учетом специфики краткосрочного (недельного) планирования. В качестве объекта исследований выбрана одна из крупнейших мебельных фабрик России

Ключевые слова: краткосрочное планирование, модульное производство

The article discusses the problem of furniture manufacturing functioning on a short-term (one week) planning basis. The specific features of the company that exist due to the impossibility of applying traditional approaches are being highlighted. The task of creating an optimal capacity utilization timetable is being formulated in view of the short-term planning approach. One of Russia's biggest furniture companies has been chosen as the research target

Key words: short-term planning, module manufacturing

Булгакова Ирина Николаевна

Кандидат экономических наук, доцент
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Университетская пл., 1

Bulgakova Irina Nikolaevna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Voronezh state university
Voronezh, University Square, 1

Свиридов Юрий Тихонович

Кандидат физико-математических наук, доцент
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Университетская пл., 1

Sviridov Yuriy Tikhonovich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor
Voronezh state university
Voronezh, University Square, 1

Задачи, связанные с формированием расписания загрузки производственных мощностей в теории управления считаются хорошо изученными. Однако для тех предприятий, где в основу планирования работ положен стохастический процесс формирования заявок на обслуживание, применимость разработанных алгоритмов мало возможна. В первую очередь это связано с большой номенклатурой изделий и с существенными различиями в объемах партий, планируемых к запуску в производство [1, 2, 4, 5]. Между тем, спрос на такие алгоритмы постоянно растет: предприятия, ранее выпускающие продукцию

большими партиями, в условиях экономического кризиса сокращают производство и переходят к объемам характерным для серийного производства, а лидеры позаказного – выходят на новый уровень работы и увеличивают объемы выпускаемой продукции, переходя от отдельных изделий к сериям.

Рассмотрим производственные процессы одной из крупнейшей мебельной фабрики.

Специфика мебельного производства, которую необходимо учитывать при построении расписания заключается в следующем:

1) состав изделий; каждое изделие (модуль) состоит из пакетов, пакеты в свою очередь из отдельных деталей, одни и те же детали могут входить в состав разных пакетов одного и того же модуля (рисунок 1);

2) технологический цикл изделия; производство изделия осуществляется посредством изготовления отдельных деталей; для каждой из них имеется своя технологическая карта, которая задает последовательность операций и время их обработки;

3) производственный цех; он состоит из нескольких центров обработки; каждый в свою очередь имеет несколько станков, которые могут быть взаимозаменяемыми; станки характеризуются производительностью, временем работы и списком операций, которые могут выполнять;

Рис. 1. Структура выпускаемого изделия (модуля)

4) работа центров обработки; оборудование каждого из центров дает возможность загрузки деталей некоторыми минимальными партиями; распилочный центр предусматривает группировку деталей в зависимости от цвета и толщины материала; фрезеровальное оборудование – по карте присадке; станки для кромления – по цвету и толщине кромки;

5) упаковка; начинается после выпуска всех деталей, входящих в пакет; при этом важно, чтобы была готова вся партия одного вида пакетов, вид пакета определяется наименованием и цветом.

В связи с тем, что ограничением задачи является определенная загрузка центров обработки, важно запускать их только при формировании определенного объема деталей.

Для программной реализации алгоритма использован объектно-ориентированный подход со следующей иерархией объектов:

- изделие (модуль),
- пакет,
- деталь с указанием последовательности обработки, времени и обрабатывающего оборудования (технологическая карта).

Производственный цех подразделяется на обрабатывающие центры по технологическим операциям (распиловка, фрезерование, кромирование) с разнообразным производственным оборудованием. Технологическая карта представляет собой В-дерево с изменяемой во времени структурой (или динамически изменяемый список с элементами-списками). При обработке такого дерева определяется путь от корня до листового узла с минимальной суммой значений в узлах дерева, отмеченных флажком «свободен», в обрабатывающих же центрах делается попытка обеспечить максимальную загрузку всего оборудования.

Широкое применение рекурсивных структур данных обусловило использование в программной реализации алгоритма рекурсивных (бэктрекинг) с регулируемой степенью отката) подпрограмм и языков программирования, таких как Prolog, основным же инструментом разработки программы является C++ или Pascal с объектами.

Дальнейшее совершенствование системы видится в физической и программной поддержке оценки состояния каждого элемента и обратной связи в петле управления. Основой может служить встроенная система на программируемых микроконтроллерах. В совокупности с программным обеспечением появится возможность создать гибкую масштабируемую мобильную производственную систему, в которой в полной мере может реализован подход краткосрочного планирования производства.

Список используемых источников:

1. Ардентелева С.И. Математическое моделирование производственного планирования на малом предприятии // Вестник Тверского государственного университета. 2010. № 2 (17). С. 97-109.
2. Катеринич А.М., Коньшин Е.О., Стариков А.В., Штондин А.А. Поэтапная модернизация системы оперативного планирования мебельного предприятия в условиях позаказного производства // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления лесного комплекса, Вып. 9. Воронеж: ВГЛТА. 2004. С. 205-209.
3. Конвей Р.В., Максвелл В.А., Миллер Л.В. Теория расписаний. М.: Наука, 1975.
4. Кунев М.С., Фирсов А.С., Хоботов Е.Н. Выбор подхода к построению системы планирования работ на машино-строительном предприятии // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2009. № 4. С. 104-115.
5. Хоботов Е.Н. О некоторых моделях и методах решения задач планирования в дискретных производственных системах // Автоматика и телемеханика. 2007. № 12. С. 85-100.