

УДК 638.562:51.65.012

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ЗАГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ ТЕОРИИ РАСПИСАНИЯ В MES- СИСТЕМАХ

И. В. Левыкин

Доцент*

Контактный тел.: (057) 704-38-58

E-mail: igorlevy@rambler.ru

И. А. Куц*

Контактный тел.: 066-969-26-05

*Кафедра инженерной и компьютерной графики

Харьковский национальный университет

радиоэлектроники

пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

Представлено критерії, які використовуються при реалізації задач планування за допомогою MES-систем. Реалізовано методика теорії розкладу, яка допомогла розподілити пріоритети між замовленнями в MES-системі

Ключові слова: MES-система, завантаження устаткування, теорія розкладу

Представлены критерии, применяемые при реализации задач планирования с помощью MES-систем. Реализована методика теории расписаний, которая позволила распределить приоритеты между заказами в MES-системе

Ключевые слова: MES-система, загрузка оборудования, теория расписаний

Represented the criteria used in the implementation planning tasks with the help of MES-systems. Implemented method of scheduling, which allowed to prioritize between orders in the MES-system

Keywords: MES system, equipment loading, theory of the schedule

1. Введение

Автоматизация процесса составления расписания загрузки оборудования в настоящее время является достаточно актуальной. Для успешной и продуктивной работы предприятию необходимо построить работу так, чтобы выпустить больше продукции с меньшими затратами, используя дешевые, но эффективные решения. Применение MES систем использующих метод теории расписания и являются этими эффективными решениями. Высокие темпы развития полиграфической отрасли привели к необходимости оптимизировать и ускорять процессы производства. Именно поэтому становится актуальна тема автоматизации загрузки оборудования. Но для правильной работы с системами автоматизации необходимо понимать, как же происходит в них расчет расписания, какие методы и критерии используются.

Процесс планирования является ответственной и в тоже время самой незаменимой стадией развития предприятия. При автоматическом составлении расписания загрузки оборудования сроки планирования значительно сокращаются. Основная часть планирования работ MES систем основана на теории расписаний. Во многом для оптимальной загрузки оборудования необходима расстановка приоритетов выполнения заказов. На уровне теории расписаний распределение приоритетов происходит путем расчета коэффициента напряженности.

Целью данной работы является реализация задач составления расписания загрузки оборудования с помощью метода теории расписания.

2. Критерии теории расписания

Различные критерии планирования MES-систем обеспечивают им возможность более гибко строить расписания при изменяющихся условиях организационно-технологической среды предприятия. Частный критерий - это критерий, который определяет отдельно взятый параметр, отражающий какую-либо одну особенность построения расписания. Таким параметром может быть, минимизация времени переналадок, минимум транспортных операций и др. В противовес этим критериям существуют критерии интегрального характера. К ним относятся, например, такие критерии, как минимум всех непроизводительных времен, критерий минимума стоимости выполненного расписания. Векторный критерий, это такой интегральный критерий, в который могут входить несколько частных критериев, иногда противоречивых (чем более противоречат частные критерии друг - другу, тем сложнее найти оптимальное решение).

3. Реализация задачи загрузки оборудования методом теории расписания в MES-системах

Технологические операции на полиграфическом производстве осуществляется в порядке очереди, поэтому здесь существует и выполняется так называемый закон очереди - FIFO (First In - First Out - первым пришел, первым обслужен). Но иногда в производство поступают срочные заказы и их приоритет повышается, тогда

мы должны учесть их временные резервы при планировании заказов. Установка приоритетов, в общем случае, происходит строго в соответствии со следующей методикой. Имеется некий i -й заказ, представляющий набор технологических операций, который выполняются в строго определенной последовательности. Для каждой операции, согласно документации, известно время ее выполнения. Тогда сумму времени для выполнения всей последовательности операций i -го заказа обозначим через t_i . Кроме того, у каждого заказа известен директивный момент его выхода из цеха - τ_i^d . В любом случае заказ может быть выполнен, если момент окончания его выполнения τ_i^k не больше директивного срока выпуска, т.е. должно выполняться условие $\tau_i^k \leq \tau_i^d$. Тогда напряженность для любого i -го заказа можно представить в виде его коэффициента напряженности

$$K = t_i / (\tau_i^d - \tau_i^n) \quad (1)$$

где τ_i^n - момент начала выполнения заказа.

В соответствии с этим, вся номенклатура, подлежащая планированию в MES-системе, ранжируется согласно коэффициенту напряженности заказов K и в соответствии с этим коэффициентом назначаются приоритеты - чем больше напряженность заказа, тем выше приоритет.

Такой метод назначения приоритетов помогает MES-системе правильно распределить заказы между сменами. Директивные моменты становятся известными на этапе предварительного планирования.

В качестве практической реализации выполняется расчет коэффициентов напряженности для двух заказов: журнала «Домашний очаг» и каталога детской одежды «Капитошка».

На рис. 1 представлены структурные схемы технологических операций для журнала «Домашний очаг» и каталога детской одежды «Капитошка», а также длительность каждой из операций.

Тогда сумму времени для выполнения всей последовательности операций для журнала и каталога: $t_{\text{ж}} = 76\text{ч.}51\text{мин.}$, $t_{\text{к}} = 28\text{ч.}36\text{мин.}$. После проведения предварительного планирования становится известны директивные моменты выхода заказов из цеха - $\tau_{\text{ж}}^d = 72\text{ч.}$; $\tau_{\text{к}}^d = 27\text{ч.}$, а также время окончания выполнения заказов за счет занятости оборудования составляет: $\tau_{\text{ж}}^k = 70\text{ч.}10\text{мин.}$ и $\tau_{\text{к}}^k = 25\text{ч.}18\text{мин.}$. Момент начала выполнения заказа принимаем равным нулю: $\tau_i^n = 0\text{ч.}$

Так как выполняется условие $\tau_i^k \leq \tau_i^d$, то заказ может быть выполнен в сроки. Тогда напряженность для заказов можно представить в виде его коэффициентов напряженности, который рассчитывается по формуле 1:

$$K_{\text{ж}} = 76\text{ч.}51\text{мин.} / (72\text{ч.} - 0) = 1,067$$

$$K_{\text{к}} = 28\text{ч.}36\text{мин.} / (27\text{ч.} - 0) = 1,039$$

По данным приоритет выполнения выше и в расписании он будет размещаться в первую очередь. В результате распределения приоритетов происходит оптимизация расписания. В табл. 1 представлены данные о сроках выполнения заказов до и после предварительного планирования, и после оптимизации.



Рис. 1. Структурные схемы технологических операций и длительность их выполнения для журнала «Домашний очаг» и каталога детской одежды «Капитошка» соответственно

По данным таблицы видно, что после предварительного планирования время выполнения заказов снизилось не значительно, так как отсутствовала расстановка приоритетов. А после расстановки приоритетов время выполнения снизилось на 19ч.3мин. для журнала и на 6ч.15 мин. для каталога.

Таблица 1

Данные о сроках выполнения заказов

Наименование	Время выполнения заказа до предварительного планирования	Время выполнения заказа после предварительного планирования	Время выполнения заказа после оптимизации
Журнал «Домашний очаг»	76ч.51мин	70ч.10мин.	57ч.48мин.
Каталог «Капитошка»	28ч.36мин.	25ч.18мин.	22ч.21мин.

4. Выводы

В данной работе была реализована методика теории расписаний, которая позволила распределить приоритеты между заказами в MES-системе, что дало возможность создания оптимальной загрузки оборудования после предварительного планирования. Также было определено, что за счет использования в MES-системах векторных критериев, повышается управляемость при построении расписаний, что существенно сказывается на последующем увеличении

эффективности использования парка дорогостоящего оборудования.

5. Литература

1. Танаев В.С., Шкурба В.В. Введение в теорию расписаний. Сер. Экономико-математическая библиотека М. Наука 1975г. 256с.
2. Конвей, Р. Теория Расписаний. // Конвей Р., Максвелл В., Миллер Л.:Наука, 1975.- 360с.
3. MES системы <http://www.mesa.com>.

УДК 004.925:655.021

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ МАКЕТА К ПЕЧАТИ ФЛЕКСОГРАФСКИМ СПОСОБОМ

И.В. Левыкин
Доцент*

Контактный тел.: (057) 704-38-58
E-mail: igorlevy@rambler.ru

С.Г. Власенко*

*Кафедра инженерной и компьютерной графики
Контактный тел.: (068) 641-56-58
E-mail: s.g.vlasenko@gmail.com
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61116

Стаття присвячена актуальній темі додрукарської підготовки макету до друку флексографічним способом. Розроблено методику підготовки макету до друку, яка заснована на практичному матеріалі

Ключові слова: флексографія, макет, профайл, монтаж, дисторсія

Статья посвящена актуальной теме допечатной подготовки макета к печати флексографским способом. Разработана методика подготовки макета к печати, основанная на практическом материале

Ключевые слова: флексография, макет, профайл, монтаж, дисторсия

The article is dedicated to the relevant topic of prepress preparation of model to printing by flexography method. Methodology of model preparation is worked out based on practical material

Key words: flexography, model, profile, montage, distortion

1. Введение

Высокие темпы развития флексографии привели к оттоку дизайнеров и специалистов по допечатной подготовке из области офсета. Процесс допечатной подготовки является самой ответственной и в тоже время самой незаметной стадией получения готового оттиска. При удачной выполненной подготовки изображений на оттиске трудно заметить недочеты, полученные на ранних стадиях подготовки изображений, особенно непрофессионалам.

Допечатная подготовка включает в себя комплекс мероприятий, позволяющий воспроизвести точную копию оригинала при помощи различных способов

печати. На данной стадии производится учет основной части ошибок, которые могут возникнуть в дальнейшем при печати.

К допечатной подготовке относятся следующие этапы: разработка макета; допечатная подготовка; цветокоррекция и цветоделение цифровых оригиналов; верстка изображения; запись PS-файла; растрование; вывод пленок и печатных форм.

2. Актуальность

Материал для написания данной работы был собран в результате проведенных практических исследо-