

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } \langle i, j \rangle \text{ выполняется;} \\ 0, & \text{иначе;} \end{cases}$$

и узловые переменные ($i \in V$):

$$u_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i \text{ активируется;} \\ 0, & \text{иначе;} \end{cases}$$

где $u_r = 1$, т.е. источник всегда активируется.

Тогда условия узловой логики (а) и (б) могут быть переписаны в следующем виде:

$$\sum_{k \in P(i)} w_{ki} \geq X_i^- u_i \quad (i \in V / \{r\}); \quad (2.2.1)$$

$$\sum_{k \in P(i)} w_{ki} < X_i^- + M_i u_i, \quad \text{где } M_i > |P(i)| - X_i^- \quad (i \in V / \{r\}); \quad (2.2.2)$$

$$\sum_{j \in S(i)} w_{ij} \leq X_i^+ u_i \quad (i \in V / S). \quad (2.2.3)$$

Если $u_i = 1$ в (2.2.1), то это значит, что в результате активации узла i выполняется, по крайней мере, X_i^+ входящих воздействий. Если $u_i = 0$ в (2.2.2), то это значит, что узел i не активирован, т.к. менее чем X_i^+ входящих действий выполнено. Таким образом, оба эти неравенства вместе соответствуют (а). Полагая $u_i = 1$ и $u_i = 0$ в (2.2.3), обеспечиваем выполнение (б).

Так как сетевая модель для формирования распределенных процессов ациклична, то каждая операция соответствующего процесса либо выполняется только один раз, либо не выполняется вообще.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Pritsker A.A. GERT: Graphical Evaluation and Review Technique. Part.1, Fundamentals. The Journal of Industrial Engineering (May 1966), pp. 67-101.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРИ МЕЛКОСЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ермолаева Л.В.

ГОУ ВПО «Красноярский государственный торгово-экономический институт»

В современных условиях производственные мощности промышленных предприятий направлены как на выпуск основной массовой продукции, так и на выпуск мелкосерийных и единичных заказов. Наличие фактора мелкосерийных и единичных заказов диктует практически непрерывный процесс составления производственной программы, то есть формирование портфеля заказов и распределение их по плановым периодам

подготовки, производства и выпуска продукции. Составление одной производственной программы для промышленного объединения и его подразделений является трудоемкой и логически сложной задачей. Автоматизация решения этой задачи осуществляется для достижения следующих целей.

1. Получения допустимых решений, то есть получение самих производственных программ объединения и его подразделений при условии выполнения заданий по объему и срокам плана реализации.

2. Оптимизация получаемых производственных программ в соответствии с некоторым критерием.

3. Возможности пересчета (изменения) производственных программ в течение планового периода (при необходимости).

4. Дальнейшей автоматизации управления производством, в том числе решения задач контроля выполнения плана по объему реализации, объему работ, срокам и др.

Исходными данными для составления производственной программы объединения и его подразделений являются объемы выпуска всех видов продукции, устанавливаемые планирующими органами, мощности производственных участков, выпускающих продукцию, и технические характеристики производственных участков, определяющие возможности каждого участка по выпуску данного вида продукции (время изготовления, время переналадки оборудования и тому подобное).

Решением является оптимальное по некоторому критерию распределение планируемых объемов выпуска продукции по производственным участкам объединения и временным интервалам периода планирования. В случае единичного и мелкосерийного (малотоннажного) производства для составления производственной программы необходимо решить задачу объемно-

календарного планирования, что позволит сформировать производственную программу объединения [1, 2].

Введем обозначения:

$i = \overline{1, I}$ - индекс, обозначающий вид продукции, которую объединению необходимо выпустить;

$j = \overline{1, J}$ - индекс, обозначающий номер группы оборудования (производственного участка) объединения;

$t = \overline{1, T}$ - индекс, обозначающий временной интервал периода планирования T ;

$L_i, i = \overline{1, I}$ - плановый объем выпуска i -го вида продукции на плановый период T ;

$r_{ij}^t, i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}, t = \overline{1, T}$ - подготовительно-заключительное время переналадки j -й группы оборудования для производства i -го вида продукции в t -м интервале планового периода;

$\phi_{ij}, i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}$ - время изготовления единицы i -го вида продукции на оборудовании j -й группы (j -го участка).

В качестве критерия оптимальности формируемой производственной программы была выбрана равномерность загрузки оборудования.

$$f(\{l_{ij}^t\}) \rightarrow \min, \quad (1.3.1)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T l_{ij}^t \leq L_i, \quad i = \overline{1, I} \quad (1.3.2)$$

$$l_{ij}^t \geq 0, \quad i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}, t = \overline{1, T}. \quad (1.3.3)$$

где f - некоторый критерий качества, а (1.3.2) - (1.3.3) - ограничения на объем выпускаемой продукции. В выражении (1.3.2) использован знак " \leq ", а не " \geq " в связи с тем, что речь идет о выпуске продукции по специальным индивидуальным заказам, то есть производство продукции сверх запланированного объема бессмысленно и несет объединению прямые убытки. С другой стороны тот факт, что объемы производства запланированы из расчета полной загрузки оборудования, позволяет надеяться, что и при ограничениях в виде неравенств оптимум будет достигаться, с большой вероятностью, только при достижении в (1.3.2) равенств.

Вопросы определения методов решения модели обсуждаются в работе [3].

При выборе критерия оптимальности учитывался тот факт, что при определении эффективного фонда времени работы оборудования обычно на график регламентных работ по его ремонту и обновлению накладывается график отпусков рабочих объединения и "график" заболеваемости рабочих по периодам года, определяемый статистически. В этом случае при отклонении реальной загрузки оборудования в любую сторону от рассчитанной, с учетом этих графиков, наносит объединению не только экономический ущерб, но и социальный, так как приводит к срыву отпусков, либо к «штурмовщине», либо к падению заработной платы и тому подобным последствиям.

Формализуем описанную задачу. Для этого введем следующие переменные:

$l_{ij}^t, i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}, t = \overline{1, T}$ - объем производства i -го вида продукции на оборудовании j -й группы в t -й интервал периода планирования.

Определение величин $\{l_{ij}^t\}$ и дает формируемую производственную программу загрузки оборудования.

Тогда формирование производственной программы объединения в нашем случае можно представить в виде задачи оптимизации:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ильина Т.Р. Модели и алгоритмы оптимизации загрузки ресурсов в условиях мелкосерийного производства. Дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук. - Красноярск: НИИ СУВПТ, 2001. - 149 с.
2. Семенкина О.Э., Ильина Т.Р., Коробейников С.П. Формализация задачи планирования загрузки ресурсов мелкосерийного производства // Интеллектуальные технологии и адаптация – Красноярск: НИИ СУВПТ, 1999. – Сс. 31-40.
3. Семенкина О.Э. Метод обобщенного локального поиска для задач принятия решений в управлении сложными системами. Дис. на соиск. уч. степени доктора техн. наук. - Красноярск: НИИ СУВПТ, 2002. - 330 с.

Подробная информация об авторах размещена на сайте «Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>