

Оперативно-календарное планирование серийного производства деталей для конвейерной сборки

Организация оперативно-календарного планирования в системе OmegaProduction

Кукареко Е.П.; Павлова О.Е.

ИЧУП «Омегасофтвр», Минск, Беларусь

Кафедра систем управления, ФИТиУ, БГУИР, Минск, Беларусь

e-mail: kep@omegasoftware.eu, poe@omegasoftware.eu

Аннотация — В статье рассмотрены основные цели и задачи оперативно-календарного планирования, особенности расчета производственной программы и ее представления в системе OmegaProduction.

Ключевые слова: производственная программ; расписание; партия; технологический процесс; график Ганта

I. ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности работы промышленных предприятий напрямую связано с повышением эффективности планирования производства и использования производственных ресурсов. Эффективное планирование в настоящее время невозможно без использования на предприятиях развитых автоматизированных информационных систем, содержащих модули планирования.

Отечественная автоматизированная система управления производством Omega Production имеет развитые модули планирования, которые используются на ряде машиностроительных предприятий в тесной связи и взаимодействии с модулями управления подготовкой производства.

Функции, задачи и представление данных по планированию производства во многом зависят от типа производства. Для серийного производства задачи календарного планирования можно представить в виде двух взаимосвязанных блоков:

- Объемно-календарного планирования
- Оперативно-календарного планирования

В данной работе представляемый материал ограничивается оперативно-календарным планированием для серийного производства.

II. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Целью оперативного календарного планирования является планирование выполнения производственной программы с точностью до конкретного оборудования и рабочих мест в соответствии с задаваемыми критериями эффективности (критериями оптимальности).

Оптимально рассчитанная производственная программа дает возможность выполнить больший объем работы с меньшими затратами материальных, трудовых и временных ресурсов.

Производственная программа определяет времена запуска/выпуска партий элементов на определенном оборудовании, на которое должна быть установлена определенная оснастка (если она учитывается в качестве дефицитного ресурса), и, которое должно обслуживаться работником определенной профессии.

Ресурсами производственной программы являются оборудование, оснастка, профессии, которые в результате расчета нужно так расположить на временной оси, чтобы учесть имеющиеся ограничения и удовлетворить задаваемым критериям оптимальности.

Расчет расписания работы производственных ресурсов для размерностей реальных производственных

подразделений является весьма трудоемким процессом. Из теории расписаний известно, что алгоритм составления оптимального расписания существует только для двух станков (алгоритм Джонсона). При большем числе станков для получения оптимального расписания нужно использовать либо полный перебор вариантов, что нереально по требуемым для расчета вычислительным ресурсам, либо использовать эвристические алгоритмы, которые не определяют строго оптимальное решение, но дают «хороший» вариант расписания за приемлемое время.

В модуле оперативно-календарного планирования Omega Production также используется эвристический алгоритм формирования расписания. Управление качеством расписания при использовании эвристических алгоритмов производится через манипулирование параметрами алгоритма. Примерами таких параметров являются загрузка оборудования, приоритет партий, точность определения производственных ресурсов и т.д. Для каждого параметра выделяется перечень возможных значений. Пример возможных значений для параметра «загрузка оборудования»: равномерная загрузка, максимальный коэффициент загрузки и т.д.

Формирование расписания оборудования происходит в несколько этапов:

1. Определяется возможность составления расписания. Критерием является загрузка оборудования. В случае перегрузки какой-либо единицы оборудования – расписание составлено невозможно. В этом случае нужно изменить режим работы данной единицы оборудования, например, изменить сменность работы.

2. Выбирается один из методов формирования расписания

– Метод двойного ранжирования. На каждом шаге формирования строки расписания учитывается загруженность единицы оборудования и конечное время изготовления партии изделий. Данный метод минимизирует время изготовления партий с минимизацией проста оборудования.

– Метод минимизации времени изготовления партий. На каждом шаге формирования строки расписания учитывается только конечное время изготовления партии. Данный метод минимизирует время изготовления партий.

После расчета производственная программа может быть скорректирована в интерактивном режиме.

При изменении исходного плана, добавления новых заказов в течение планового периода производственная программа пересчитывается с учетом текущего состояния ее выполнения.

Пересчет производственной программы происходит также при изменении количества или состояния производственных ресурсов, задействованных для ее выполнения.

Производственная программа имеет следующие представления в графическом редакторе:

- в разрезе партий,
- в разрезе ресурсов,
- в разрезе профессий.

Под ресурсами в данном случае понимаются задействованное оборудование и производственный персонал.

Производственная программа представляется в виде графиков Ганта. При этом для каждой партии-операции в составном окне представляется полная информация, которая включает в себя:

- Цех, в котором данная партия проходит обработку.
- Идентификатор ресурса, которое задействовано в работе.
- Время начала и завершения работ по обработке данной партии на данном ресурсе.
- Общая продолжительность работ (по техпроцессу) и единица измерения продолжительности.
- Обрабатываемая партия и количество изделий в партии.
- Наименование плана и (если имеется) обозначение заказа, из которого сформирована данная партия.
- Обозначение технологического процесса и реализуемой операции в нем.

Пример представления производственной программы в разрезе партий приведен на рис.1.

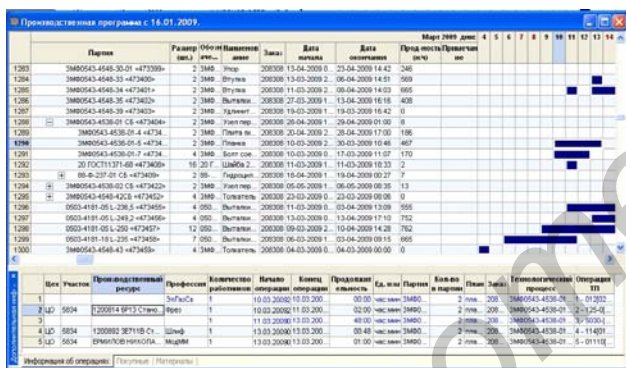


Рис. 1. Производственная программа в разрезе партий

Производственная программа в разрезе ресурсов представляет собой план-график занятости оборудования и производственного персонала (рис. 2).

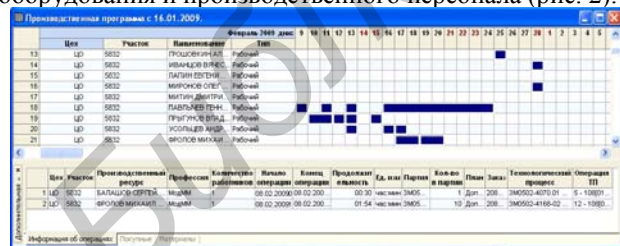


Рис. 2. Производственная программа в разрезе ресурсов

Для определения и последующей корректировки загруженности производственных рабочих предназначено представление производственной программы в разрезе профессий. На план-графике показывается загрузка по каждой из профессий (рис. 3).

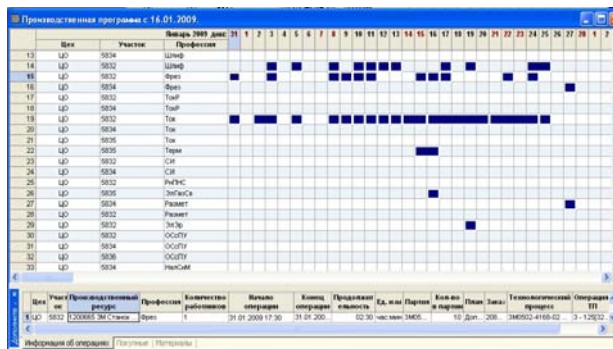


Рис. 3. Производственная программа в разрезе профессий

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование системы Omega Production в части планирования и управления производством позволяет предприятию избегать как излишних складских запасов, так и дефицита комплектующих и материалов, оптимизирует загрузку производственных ресурсов, координирует работу подразделений. Эти факторы позволяют, в конечном счете, снижать накладные расходы предприятия, избегать срывов выполнения заказов, повышает конкурентоспособность продукции.

[1] Д. И. Молочко, Е. П. Кукареко, С. В. Коровкин Организация оперативно-календарного планирования в системе Omega Production. Сапр и Графика. – 2004 - №3. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=7054&iid=288>. Дата доступа: 15.06.2011.

[2] С. В. Коровкин, Е. П. Кукареко Организация оперативного учета и управления производством с использованием системы Omega Production. Сапр и Графика.- 2002 - №11. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=8159&iid=328>. Дата доступа: 15.06.2011.

[3] К. В. Царев Внутрифирменное планирование. СПб: Питер, 2002, с. 493.

[4] А. И. Ильин Планирование на предприятии: Учебник. Мн.: Новое знание, 2001. – 2 изд., перераб. – 635 с.

[5] В. И. Ковальский. Организация и планирование производства на машиностроительном предприятии: Учеб. пособие для машиностроительных техникумов. - М.: Машиностроение, 1986. - 288 с. : ил.