

УДК 658.5:519.8

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Н. П. СКРЫЛЕВ, Н. А. СЫСОЕВ, В. А. НЕДЮХИН

Научный руководитель В. А. ШИРОЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Организация производства – это процесс планирования, координации и управления всеми аспектами производственной деятельности предприятия. Основной его целью является обеспечение эффективного использования ресурсов для достижения максимальной производительности и качества продукции. Первостепенной задачей при этом является планирование производства, т. е. определение производственных мощностей и составление производственного плана по объемам и срокам.

На кафедре АСУ Белорусско-Российского университета в рамках выполнения хозяйственного договора разработана программная система, позволяющая эффективно решать вышеназванные задачи.

На первом этапе использования программной системы решается задача оптимальной загрузки оборудования, которая обеспечивает максимальную эффективность производства. Для этой цели используются методы линейного программирования. В качестве результатов решения оптимизационной задачи получаем закрепление всех технологических операций за имеющимся производственным оборудованием и определение количества их повторений для производства определенного количества выпускаемой продукции. При этом за одним и тем же оборудованием закрепляется осуществление несколько различных операций по обработке разных деталей. Это говорит о том, что технологическое оборудование подвергается переналадкам для переключения от одной операции к другой.

Полученные решения говорят о том, что должно выполняться на соответствующем оборудовании, но не определяет последовательности выполнения операций и количества повторений операции, после которого происходит переналадка оборудования. От выбранной последовательности операций зависит наличие простоев оборудования, которые снижают эффективность его работы.

При запуске производства нового изделия осуществляется последовательная загрузка оборудования: сначала – изготовление заготовок, затем – получение из них полноценных деталей, сборка из них соответствующих сборочных единиц, далее – изготовление готовых изделий. После завершения первого цикла производство входит в установившийся процесс, в котором периодичность работы оборудования сохраняется неизменной вплоть до завершения производственной программы.

В течение периодов запуска производственного процесса и его завершения оборудование не загружено в полную меру и длительность этих периодов влияет

на снижение запланированных объемов производства. Поэтому при планировании производства необходимо обеспечить бесперебойную работу максимально загруженного оборудования и минимизацию периодов запуска и завершения производственного процесса.

Ключевым моментом планирования производства является рассмотрение периода запуска производства. Последовательность операций, которая обеспечивает минимальную длительность периода запуска производства, должна быть использована в качестве основы и для установившегося процесса. Завершение операций производственного процесса осуществляется в том же порядке, как и их запуск. Таким образом, для построения эффективного плана производства необходимо в первую очередь рассмотреть процесс запуска производства и построить последовательность операций, обеспечивающую минимизацию его длительности.

Разработанный алгоритм построения оперативного плана состоит из последовательности следующих действий. На первом шаге необходимо получить оптимальные значения загрузки оборудования для выбранной транспортной партии. Далее нужно построить граф, описывающий производственный процесс. Его вершинами будут являться события, а дугами – работы. Для его построения используется информация, которая принята как исходная при решении задачи оптимизации загрузки оборудования. Граф представляет собой дерево конструкции, которое продолжено ветвями технологических операций. Для завершения построения необходимо добавить фиктивную стартовую вершину, которая свяжет все технологические операции в одну начальную точку с помощью дуг нулевой длины. Конечная вершина будет представлять собой завершение сборки готового изделия. Если рассматривается многономенклатурное производство, в котором изготавливается несколько изделий, таких вершин будет несколько. В этом случае необходимо добавить еще одну конечную вершину, в которую войдут дуги нулевой длины, исходящие из конечных вершин каждого изделия.

На третьем шаге необходимо определить критический путь и следующие параметры: $Т_{рн}$ – раннее начало, $Т_{ро}$ – раннее окончание, $Т_{дл}$ – длительность работы, $Т_{по}$ – позднее окончание, $Т_{пн}$ – позднее начало. Критический путь считается просто: суммируются все длительности операций по всем ветвям графа, начиная с начальной вершины до конечной вершины. Размерность вектора путей равна количеству деталей, из которых состоит конструкция. В процессе суммирования будут найдены $Т_{рн}$ и $Т_{ро}$ всех работ. Максимальная величина вычисленной суммы покажет критический путь. Обратным пересчетом от конечной вершины к начальной позволит вычислить $Т_{по}$ и $Т_{пн}$. По полученным данным легко найти как свободные, так и полные резервы времени всех операций.

Далее выделяются работы, закрепленные за одним оборудованием, осуществляются постановка и решение задачи «назначения», в результате решения которой производится назначение каждой из работ порядкового номера, определяющего последовательность выполнения операций. Задачу необходимо решать совместно для всего графа.