

УДК 51.77

ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Юнона Ивановна Долгова, специалист по проектированию информационных систем, индивидуальный предприниматель

Аннотация

В статье представлен проект информационной базы для машиностроительного предприятия. Решена задача планирования производства на примере машиностроительного предприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная база, планирование производства.

THE INFORMATIONAL BASE FOR PRODUCTION PLANNING ON A MACHINE-BUILDING PLANT

Unona Dolgova, Expert in the design of informational systems, a sole trader

Abstract

The article represents a project of the informational base for a machine-building plant. The problem of the production planning is solved taking a machine-building plant as an example.

KEY WORDS: the informational base, production planning.

Последние десятилетия ознаменованы в науке широким развитием и распространением разнообразных программных комплексов как для планирования и управления производством, так и для различных других областей человеческой деятельности.

Интересным примером может послужить решение задачи планирования основного производства на машиностроительных предприятиях, разработанное в значительной степени на основе отечественного опыта.

Прежде всего, нужно поднять вопрос о сборе и обработке информации, необходимой и достаточной для решения указанной задачи. Здесь к нашим услугам уже существует математический и вычислительный аппарат современных баз данных – СУБД.

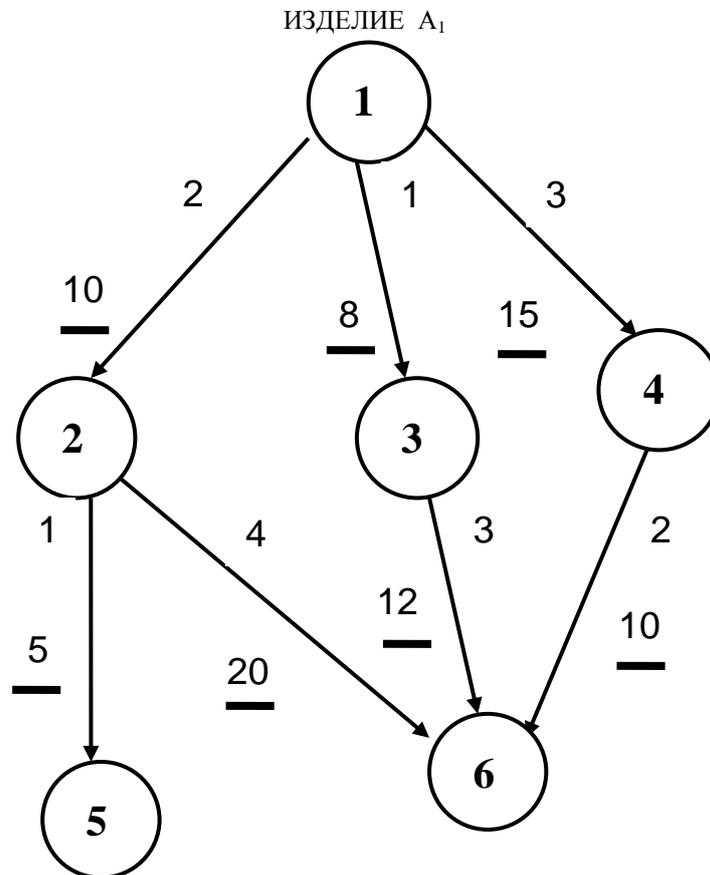
Очевидно, что нужно определиться с составом и структурой информационной базы данных для планирования производства.

1. Проектирование информационной базы

Здесь нужно взять то, что является объективным фактором, т.е. не зависящим ни от разработчиков, ни от чьих-либо прихотей.

Этот фактор – выпускаемая заводом продукция. Описание технологии выпускаемых машиностроительных изделий объективно представляют собой иерархические ориентированные сети, определенные конструкцией изделий (ЕСКД ГОСТ 2. 108-68). На

рис. 1 представлен образец такой сети по некоторому условному изделию A_1 . Добавление к конструкторской сети цепочки технологических операций, которая связывает между собой каждые два последовательных события, не нарушает этой сети, а лишь детализирует ее.



Условные обозначения:

- 1, 2, ... (цифры обычные) – количество, с которым младший предмет входит в старший;
1, 2, ... (цифры с подчеркиванием) – время выполнения работы (производственный цикл T)

Рис. 1. Сетевая модель изделия A_1

Такая конструкторско-технологическая сеть и есть основной стержень организации и планирования производства. Именно ее предлагается взять за основу информационной базы.

Если ко всем наиболее важным технологическим операциям добавить реальное время их выполнения (производственный цикл T), то получится полная картина существования во времени всего цикла изготовления изделия.

Когда руководство определит нужные сроки выпуска готового изделия, можно по этой дате, двигаясь «назад», вычислить сроки запуска – выпуска каждой работы на этой сети.

Однако создавая такую информационную базу по всем изделиям, было бы не рационально ограничиться лишь одним, хотя и очень важным, параметром –

производственным циклом каждой конкретной работы. Кроме времени, не менее важную роль здесь играют и такие материальные параметры, как количество необходимого материала, степень загрузки оборудования, потребность в необходимых трудовых ресурсах и другие.

Поэтому кроме номера (кода) операции и ее рабочего места (цех, участок), нужно взять и основные нормы использования ресурсов на этой операции, то есть нормы расхода материалов, оборудования, инструмента, трудовые нормы и любые другие на усмотрение руководства. Удобно назвать этот набор технологических данных «нормативной технологией».

Кроме всего сказанного, очевидно, что в любой полноценной базе по планированию производства должен быть представлен и справочник применяемых материалов и других предметов. Итак, в проектируемую базу должны входить следующие разделы данных:

- 1) Справочник материалов и других предметов, применяемых на предприятии.
- 2) Конструкторская спецификация, которая дает основную информацию о составе изделия - документ ЕСКД ГОСТ 2. 108-68.
- 3) Нормативная технология.

Этих данных уже достаточно, чтобы решить задачу планирования.

Однако для полного раскрытия поставленной темы недостает еще одного важного раздела – наличия учетных данных. Поэтому добавим в базу учетные данные как по ходу производства, так и по наличию материалов на складах предприятия.

Учетные данные нужны для обратной связи с планированием, чтобы знать, выполняются (или не выполняются) плановые работы, есть ли нужные материалы на складе или нет и т. д.

Нужно обратить внимание на некоторые оригинальные особенности предлагаемой информационной базы.

1) Главное преимущество – универсальная постановка задачи: проект применим к любому машиностроительному предприятию. Действительно, основу базы составляют конструкторская спецификация и технологические нормы (время, материалы, оборудование и др.). Эти данные есть на любом заводе. Применяемые для расчетов сетевые методы обрабатывают сети любой сложности – тогда задача будет успешно решена везде.

2) Информационная база проектируется с самого начала как функция времени, то есть $ИБ = F(t)$. Это можно реализовать, например, добавив в каждую запись отрезок времени, на котором она действует $[t_1; t_2]$. За пределами этого отрезка запись в расчеты не принимать. Такая постановка задачи показывает, что в базе будут представлены все

изменения производственных данных по времени, а при расчетах можно показать, с какого момента введена в действие та или иная деталь, с какого времени изменилась норма расхода материала и другие параметры.

3) Реализация данного проекта существенно повышает эффективность планирования и управления на предприятии: руководство дает только три показателя – какие изделия, когда и в каком количестве нужно выпустить. Остальные расчеты по планированию работ по всем цехам выполняет компьютер. Таким образом, огромный объем ручных расчетов снимается с планово-диспетчерских служб и автоматизация планирования производства становится реальностью.

2. Расчеты и основные результаты

После создания информационной базы предлагается использование сетевых методов для выполнения плановых расчетов. Более детально структура информационной базы и алгоритмы сетевых расчетов изложены в работах [1, 2].

Сетевые методы выполняют расчет всего двух основных смысловых параметров:

- расчет полного количества предметов (деталей, узлов) на единицу изделия;
- расчет опережений по всем работам по отношению к выпуску готового изделия.

Когда опережения по всем деталям и узлам рассчитаны, то фактически становится известными сроки начала и окончания каждой работы в сети. В итоге все работы оказываются привязанными к рабочему календарю предприятия.

Следовательно, все основные данные для планирования в расчетной информационной базе получены, поэтому поставленную задачу можно считать решенной.

Результаты сетевых расчетов по изделию A_1 (рис. 1) поясним таблицей 1, где указаны опережения всех работ по отношению к дате выпуска готового изделия, то есть даты указаны «за столько-то дней раньше выпуска этого изделия». Сначала рассчитываются опережения событий, а в зависимости от них – опережения выходящих из них работ.

Каждая работа обозначается парой событий: ее «начальное» и «конечное» событие. Ненулевое время имеет только работа, событие – это «точка», оно не имеет времени.

Таблица 1. Результат расчета опережений событий и работ

Список событий	Опережение событий (в рабочих днях)	Список работ, выходящих из события	Дата начала работы	Дата окончания работы	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	0	1 – 2 1 – 3 1 – 4	10 8 15	0 0 0	
2	10	2 – 5 2 – 6	15 30	10 10	
3	8	3 – 6	30	18	резерв 10 дней
4	15	4 – 6	30	20	резерв 5 дней
5	30	нет			
6	15	нет			

Как видим, в графах 4 и 5 указаны даты начала и окончания всех работ сети. Это значит, что все работы стали привязаны к рабочему календарю предприятия и на этой основе можно сформировать список плановых работ.

Таким образом, руководство предприятия получает инструмент по отслеживанию основных, наиболее важных технологических этапов, т.е. возможность следить за всем ходом производства по времени.

В результате расчетов получаем следующие данные:

ЧТО планировать - известна вся номенклатура, входящая в состав изделий;

ГДЕ планировать - все работы привязаны к своим рабочим местам;

КОГДА планировать - опережения по всем работам;

СКОЛЬКО планировать - количества деталей и узлов на программу выпуска.

Имея на компьютере единую технологическую базу, мы получаем большие новые возможности. Так, можно сформировать очень полезные для управления производством различные выходные документы. Приведем указания лишь на некоторые из них:

- по запуску деталей и узлов в производство на месяц или другой период;
- по выполнению сборочных работ;
- по используемым материалам, комплектующим, стандартным изделиям и т.д.;
- по трудоемкости выполнения различных работ;
- по стоимости выполненных работ и ряд других.

Исключительно важным моментом автоматизации является сравнение плановых и фактических учетных данных о наличии материалов на складах. Это дает мощный рычаг по выявлению «узких мест», по наличию дефицитов и излишков и по регулированию различных отклонений.

Полезно показать, как конкретно могут выглядеть различные плановые документы. Вероятно, для непосредственной ежедневной работы в различных службах нужен точный и однозначный документ типа: «Плановое задание по цеху на месяц (или другой период)». Шапка этого документа представлена в таблице 2.

Таблица 2. Плановое задание по цеху XXX на XXX месяц XXXX года

№	Номер чертежа (узла, детали), наименование	Дата запуск Дата сдачи	цех потребитель	Всего по изделиям (шт)	Трудоемкость в нормо-часах
1	xxxxxx, xxxxxxxx	xx.xx.xx xx.xx.xx	xxx	Изделие-1 – количество-1 Изделие-2 – количество-2 и т.д.	xxx.xx xxx.xx

Такие же документы можно получить, если просуммировать эти данные для отдельных технических служб, либо по предприятию в целом.

То же самое можно сказать и о плановых потребностях в различных материальных ресурсах. Для цехов, например, полезен был бы документ такого вида, как в таблице 3.

Таблица 3. Плановая потребность в материалах по цеху XXX на XXX месяц XXXX года

№	Код материала	Наименование материала, марка, типоразмер, ГОСТ	Количество	Единица измерения
1	xxxxxxx	xxxxxxxxxxx xxx xxx	xxxx.xx	xxx

Аналогично можно получить и документы о загрузке оборудования как в первичном, детальном виде, так и в более интегрированном для руководства высшего уровня.

Но особенно эффективным будет суммарный документ о плановых потребностях (на период) в материалах для служб снабжения – это фактически заказ, готовая автоматизированная заявка на материалы, так как именно производство является заказчиком для этих служб.

Таким образом, получаем точнейшие графики потребности в материалах, оборудовании, инструменте и других ресурсах на плановый период.

Выводы

Создание предложенной информационной базы на машиностроительном предприятии могло бы существенно повысить точность, скорость и качество планирования и анализа производственных работ.

Литература

1. Долгова Ю. И. Автоматизированная система управления производством// Машиностроитель: вып. № 9, 10, 11, 12. – М.: ООО НТП «Виразж-Центр», 2005. - 24 с.
2. Долгова Ю. И. Автоматизированная система управления производством// Машиностроитель: вып. № 1-2. – М.: ООО НТП «Виразж-Центр», 2006. – 12 с.