ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

**Контрольная работа**

По дисциплине: **«Производственный менеджмент»**

На тему: **«Использование сетевого планирования и управления  
в производственном менеджменте»**

Работу выполнил

Проверил

Братск

2007

**Вариант № 23**

**Задание**

Построить сетевой график выполнения работ по технологической подготовке производства по данным таблицы 1.

Таблица 1 - Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № работы | Код работы | Продолжительность работ, дни |
| 1 | 1-3 | 50 |
| 2 | 1-2 | 36 |
| 3 | 1-4 | 16 |
| 4 | 1-5 | 32 |
| 5 | 2-6 | 40 |
| 6 | 3-9 | 28 |
| 7 | 3-10 | 7 |
| 8 | 4-8 | 26 |
| 9 | 4-11 | 5 |
| 10 | 5-15 | 24 |
| 11 | 6-7 | 36 |
| 12 | 7-12 | 18 |
| 13 | 8-11 | 28 |
| 14 | 9-10 | 34 |
| 15 | 10-13 | 55 |
| 16 | 11-14 | 53 |
| 17 | 12-16 | 21 |
| 18 | 12-13 | 0 |
| 19 | 12-14 | 0 |
| 20 | 13-16 | 54 |
| 21 | 14-16 | 38 |
| 22 | 15-16 | 27 |
| 23 | 16-17 | 31 |

1. Рассчитать исходную сетевую модель:
   * табличным методом по параметрам работ;
   * графическим методом по параметрам работ.
2. Провести оптимизацию по трудовым ресурсам исходной сетевой модели. Количество исполнителей для всех работ.
3. Рассчитать сетевую модель и провести оптимизацию по времени на компьютере. Количество исполнителей для всех работ.

**Вариант № 23**

**Решение**

Для организации разработки большое распространение получил метод сетевого планирования и управления.

Сетевая модель позволяет описать узловые события процесса производства и связи между ними, характеризует внутреннюю структуру процесса производства. Элементами сети являются работы (исследовательские, экспериментальные, конструкторские, производственные, сбытовые и т.д.). Сетевая модель разбивается на отдельные чётко определенные работы и отражает логическую взаимосвязь и параметры всех работ и событий разработки.

Планирование работ с применением сетевого метода осуществляется в следующей последовательности:

1. составление перечня всех работ,
2. определение продолжительности работ,
3. составление сетевого графика,
4. расчёт основных параметров сетевого графика,
5. определение критического пути,
6. анализ сетевого графика и его оптимизация.

Для расчёта основных временных параметров сетевого графика используют следующие формулы для расчета:

*i* — номер рассматриваемого события;

*j* — номер события, следующего за событием *i*;

*k* — номер последующих работ;

*z* — номер работ, предшествующих событию *i*.

Раннее начало события — это минимально возможный срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию. Расчёт ранних сроков наступления событий ведут в порядке — от начального события проекта (с номером 0) до завершающего. При расчёте принимают, что ранний срок наступления начального события равен 0. Для определения раннего срока наступления *i*-го события пользуются правилом, математически записываемым так:

, где — ранний срок наступления рассматриваемого события, дни;



— максимальная длительность работы, соединяющей *j*-е предшествующее событие с рассматриваемым, дни.



Таким образом, ранний срок наступления *i*-го события — есть максимально возможная сумма из сумм ранних сроков наступления предшествующих событий и длительностей работ соединяющих предшествующие события с рассматриваемым. Для расчёта раннего окончания срока наступления *i*-го события пользуются правилом, математически записываемым так:

, где — ранний срок окончания *j*-го последующего события, дни;



— ранний срок наступления рассматриваемого события, дни



— длительность работы, соединяющей *j*-е последующее событие с рассматриваемым, дни.



Поздний срок окончания работы совпадает с поздним сроком наступления её конечного события, а поздний срок начала работы меньше на величину продолжительности этой работы:

, где — поздний срок окончания работы, исходящей из *i*-го события и входящей в *j*-е событие, дни;



— критический путь работы, дни;



— максимальное время продолжительности предыдущей работы, дни.



Поздний срок наступления завершающего события совпадает с его ранним сроком наступления:

, где — поздний срок начала работы, исходящей из *i*-го события и входящей в *j*-е событие, дни;



— поздний срок окончания данной работы, дни;



— длительность этой работы, дни.



Зная ранние и поздние сроки событий, можно определить резерв времени события. Резерв времени события показывает насколько можно отсрочить наступление события по сравнению с его ранним сроком наступления без изменения общей продолжительности всего проекта.

Полный резерв времени некоторой работы — это максимальное время, на которое можно отсрочить её начало или увеличить продолжительность, не изменяя срока наступления завершающего события сетевого графика:

, где — полный резерв времени работы, исходящей из i-го события и входящей в *j*-е событие, дни;



— ранний срок наступления рассматриваемого события, дни;



— ранний срок окончания *j*-го последующего события, дни;



— поздний срок начала работы, исходящей из *i*-го события и входящей в *j*-е событие, дни;



— поздний срок окончания данной работы, дни.



Свободный резерв времени события — максимальное время, на которое можно отсрочить её начало или увеличить её продолжительность при условии, что все события наступают в свои ранние сроки:

, где — свободный резерв времени работы, исходящей из i-го события и входящей в *j*-е событие, дни;



— ранний срок наступления последующего события, дни;



— ранний срок окончания *j*-го последующего события, дни.



Временные параметры сетевого графика сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Табличный расчет сетевого графика

| Обозначение | | | Продолжительность работ, дни (*ti-j*) | Раннее | | Позднее | | Полный резерв времени (*RП*) | Свободный резерв времени (*RП*) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | кодовое | | начало (*ТРН*) | окончание (*ТРО*) | окончание (*ТПО*) | начало (*ТПН*) |
| *i* | *j* |
| 1 | 1 | 2 | 36 | 0 | 36 | 73 | 40 | 37 | 0 |
| **2** | **1** | **3** | **50** | **0** | **50** | **50** | **0** | **0** | **0** |
| 3 | 1 | 4 | 16 | 0 | 16 | 76 | 60 | 60 | 0 |
| 4 | 1 | 5 | 32 | 0 | 32 | 170 | 138 | 138 | 0 |
| 5 | 2 | 6 | 40 | 36 | 76 | 113 | 73 | 37 | 0 |
| **6** | **3** | **9** | **28** | **50** | **78** | **78** | **50** | **0** | **0** |
| 7 | 3 | 10 | 7 | 50 | 57 | 112 | 105 | 55 | 55 |
| 8 | 4 | 8 | 26 | 16 | 42 | 102 | 76 | 60 | 0 |
| 9 | 4 | 11 | 5 | 16 | 21 | 130 | 125 | 109 | 49 |
| 10 | 5 | 15 | 24 | 32 | 56 | 194 | 170 | 138 | 0 |
| 11 | 6 | 7 | 36 | 76 | 112 | 149 | 113 | 37 | 0 |
| 12 | 7 | 12 | 18 | 112 | 130 | 167 | 149 | 37 | 0 |
| 13 | 8 | 11 | 28 | 42 | 70 | 130 | 102 | 60 | 0 |
| **14** | **9** | **10** | **34** | **78** | **112** | **112** | **78** | **0** | **0** |
| **15** | **10** | **13** | **55** | **112** | **167** | **167** | **112** | **0** | **0** |
| 16 | 11 | 14 | 53 | 70 | 123 | 183 | 130 | 60 | 7 |
| 17 | 12 | 13 | 0 | 130 | 130 | 167 | 167 | 37 | 37 |
| 18 | 12 | 14 | 0 | 130 | 130 | 183 | 183 | 53 | 0 |
| 19 | 12 | 16 | 21 | 130 | 151 | 221 | 200 | 70 | 70 |
| **20** | **13** | **16** | **54** | **167** | **221** | **221** | **167** | **0** | **0** |
| 21 | 14 | 16 | 38 | 130 | 168 | 221 | 183 | 53 | 53 |
| 22 | 15 | 16 | 27 | 56 | 83 | 221 | 194 | 138 | 138 |
| **23** | **16** | **17** | **31** | **221** | **252** | **252** | **221** | **0** | **0** |

##### По данным таблицы 2 можно определить критический путь, т. е. путь от начального до завершающего события, имеющий максимальную продолжительность.

Критический путь проходит через события:

*1-3-9-10-13-16-17;*

*tкр.* = 252 дня;

*nед. до opt* = 30 человек.

Работы и события на критическом пути не имеют резервов времени.

После расчета сетевой модели переходят к ее оптимизации (приведению модели в соответствие с выделенными ресурсами и заданными сроками выполнения).

Оптимизировать сетевую модель можно по времени и по трудовым ресурсам.

Цель оптимизации по времени — сократить критического пути; цель оптимизации по трудовым ресурсам — выровнять загрузки исполнителей и сократить общую численность занятых.

Оптимизация по времени проводится, если продолжительность критического пути превышает установленный срок ().

Способы оптимизации по времени:

1. Путем изменения топологии сетевой модели, т.е. разделение какой-либо работы критического пути на несколько параллельно выполняемых работ (если это возможно технологически);
2. Путем перераспределения части исполнителей с некритических работ, т.е. имеющих свободный резерв, на работы критического пути, выполняемые параллельно с первыми работниками тех же специальностей. В результате такого перераспределения продолжительность вторых (критических) работ уменьшается, а первых (некритических) — увеличивается.

При оптимизации по трудовым ресурсам:

1. Строят календарный график работ и эпюру трудовых ресурсов, т.е. график движения исполнителей в одних осях координат;
2. Календарный график работ представляют в виде отрезков прямых параллельных оси *х*;
3. Ниже совмещенный по оси *у* строят график движения рабочей силы путем суммирования числа сотрудников по вертикали для каждого дня выполнения работ;
4. Если эпюра трудовых ресурсов получается резкопеременной, следовательно, сетевую модель можно подвергнуть оптимизации следующими способами:
   * при условии, что *Rc*≥*ti-j*, передвигаем работу в необходимое место в пределах свободного резерва, соотнося с эпюрой трудовых ресурсов, представленной ниже;
   * при условии, что *Rc*≤*ti-j*, то осуществляется пересчет параметров и, исходя из постоянства трудозатрат и использования имеющегося свободного резерва, определяют новое уменьшенное количество исполнителей;
   * (частный случай 4.1) использование свободного резерва времени последней работы любого полного пути для всех работ этого пути (соблюдая очередность).

Таким образом, *nед. после opt* = 26 человек.

**Вывод**

Цели проведения оптимизации (приведение сетевой модели в соответствие с выделенными ресурсами и заданными сроками управления) – это сокращение критического пути выполнения работ и выравнивание загрузки исполнителей и сокращение их общего числа. В результате проведения оптимизации по времени, выполненной на ЭВМ, критический путь сократился с 252 дней до 199 дней, а результатом проведения оптимизации по трудовым ресурсам, выполненной графическим методом, стало выравнивание нагрузки и общее уменьшение численности занятых в производстве с 30 человек до 26 человек. Но возможно и дальнейшее сокращение времени исполнения и количества исполнителей путем внедрения в производство современных высоких технологий в те технологические операции, которые это допускают. В результате время на эти операции может сократиться в несколько раз, а число исполнителей – на несколько человек, если не можно будет вообще отказаться от их участия. Все это, конечно, зависит от политики руководства и грамотного управления производственным процессом.