|  |  |
| --- | --- |
| Введение…………………………………………………………………… | 6 |
| 1.Построение сетевого графика…………………………………………. | 7 |
| 2.Анализ сетевого графика……………………………………………….  3. Оптимизация сетевого графика………………………………………..  Заключение…………………………………………………………………  Список литературы………………………………………………………... | 10  11  14  15 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Задание курсовой работы (42)**

«Оптимизация сетевой модели комплекса производственных работ»

студент учебной группы

семестр учебного года

**Цель:** Определить минимальную стоимость комплекса производственных работ при заданной продолжительности его выполнения и других указанных условиях.

**Содержание (оглавление) работы:**

ЗАДАНИЕ курсовой работы.

ВВЕДЕНИЕ – потребность в сетевом планировании и управлении (СПУ),

возможности СПУ, цель и задачи работы.

1. ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВОГО ГРАФИКА – определение понятия «сетевой график»

и технологии его построения, описание построения заданного сетевого графика, анализ

адекватности построенного сетевого графика заданным в работе исходным условиям (данным).

2. АНАЛИЗ СЕТЕВОГО ГРАФИКА – определение понятий «полный путь» и

«критический путь», описание нахождения полных путей построенного сетевого графика и среди них – критического, анализ возможности доведения критического срока до заданной продолжительности выполнения рассматриваемого комплекса

производственных работ.

3. ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО ГРАФИКА – определение понятий «оптимизация сетевого графика», «критерий оптимизации», «показатель оптимизации и условия оптимизации», постановка задачи оптимизации сетевого графика, выбор способов оптимизации, описание процедур оптимизации выбранными способами, сравнение результатов оптимизации разными способами, вывод об оптимальном результате для построенного сетевого графика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ – краткое описание перечня результатов, полученных в работе; обоснование их достоверности и практической ценности, возможные перспективы совершенствования организации выполнения заданного комплекса производственных работ.

**Требования к отчету:**

Титульный лист отчета (курсовой работы) должен соответствовать образцу на сайте МГИУ.

В отчет должны входить:

Содержание (оглавление) с указанием страниц разделов отчета.

Выданное задание курсовой работы с подписью руководителя работы.

Соответствующая содержанию (см. выше Содержание (оглавление) работы)

оформленная работа с иллюстрациями.

Список использованной литературы.

**Рекомендуемая литература:**

1.Казаков О.Л., Миненко С.Н., Смирнов Г.Б. Экономико-математическое

моделирование: учебно-методическое пособие. – М.: МГИУ, 2006 г. – 136 с.

2.Миненко С.Н., Казаков О.Л., Подзорова В.Н. Экономико-математическое

моделирование производственных систем: Учебно-методическое пособие. – М.: ГИНФО, 2002 г. – 128 с.

**Исходные данные:**

Вариант № 42.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| События (предки)  События (потомки) | Начало работ | Готовность деталей | Готовность документации | Поступление дополнительного оборудования | Готовность блоков |
| Готовность деталей | Изготовление деталей (4/3) |  |  |  |  |
| Готовность документации |  |  |  | Подготовка документации (5/2) | Составление инструкций (11/6) |
| Поступление дополнительного оборудования | Закупка дополнительного оборудования (10/5) |  |  |  |  |
| Готовность блоков |  | Сборка блоков (6/4) |  |  |  |
| Готовность изделия |  |  | Установка дополнительного оборудования (12/6) |  | Компоновка изделия (9/6) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы | Нормальный вариант | | Ускоренный вариант | | Прирост затрат на одни сутки ускорения |
| Время (сутки) | Затраты (у.е) | Время (сутки) | Затраты (у.е) |
| Изготовление деталей | 4 | 100 | 3 | 120 | 20 |
| Закупка дополнительного оборудования | 10 | 150 | 5 | 225 | 15 |
| Сборка блоков | 6 | 50 | 4 | 100 | 25 |
| Подготовка документации | 5 | 70 | 2 | 100 | 10 |
| Установка дополнительного оборудования | 12 | 250 | 6 | 430 | 30 |
| Составление инструкций | 11 | 260 | 6 | 435 | 35 |
| Компоновка изделия | 9 | 180 | 6 | 300 | 40 |
|  | ВСЕГО | 1060 | ВСЕГО | 1710 |  |

Заданная продолжительность выполнения всего комплекса производственных работ – **27 суток**.

Руководитель работы проф. Казаков О.Л.



**Введение**

Планирование и управление комплексом работ по проекту представляет собой сложную и, как правило, противоречивую задачу. Оценка временных и стоимостных параметров функционирования системы, осуществляемая в рамках этой задачи, производится различными методами. Среди существующих большое значение имеет метод сетевого планирования.

Методы сетевого планирования могут широко и успешно применяются для оптимизации планирования и управления сложными разветвленными комплексами работ, которые требуют участия большого числа исполнителей и затрат ограниченных ресурсов.

Следует отметить, что главной целью сетевого планирования является сокращение до минимума продолжительности проекта, таким образом, использование сетевых моделей обусловлено необходимостью грамотного управления крупными народнохозяйственными комплексами и проектами, научными исследованиями, конструкторской и технологической подготовкой производства, новых видов изделий, строительством и реконструкцией, капитальным ремонтом основных фондов и т.п.

С помощью сетевой модели руководитель работ или операции может системно и масштабно представлять весь ход работ или оперативных мероприятий, управлять процессом их осуществления, а также маневрировать ресурсами.

Цель курсовой - определить минимальную стоимость комплекса производственных работ при заданной продолжительности его выполнения и других указанных условиях.

Для достижения цели ставятся следующие задач:

* на основании исходных данных по комплексу производственных работ построить сетевой график;
* провести анализ сетевого графика;
* оптимизировать сетевой график.

**1.Построение сетевого графика**

В соответствии с исходными данными нумеруем работы от начала до конца. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| События (предки)  События (потомки) | Начало работ (1) | Готовность деталей (2) | Готовность документации (5) | Поступление дополнительного оборудования (3) | Готовность блоков (4) |
| Готовность деталей (2) | Изготовление деталей (4/3) |  |  |  |  |
| Готовность документации (5) |  |  |  | Подготовка документации (5/2) | Составление инструкций (11/6) |
| Поступление дополнительного оборудования (3) | Закупка дополнительного оборудования (10/5) |  |  |  |  |
| Готовность блоков (4) |  | Сборка блоков (6/4) |  |  |  |
| Готовность изделия (6) |  |  | Установка дополнительного оборудования (12/6) |  | Компоновка изделия (9/6) |

На рис. 1. представлен сетевой график.

Рис.1. Сетевой график комплекса производственных работ

График является сетевым, так как события-предки предшествуют событиям-потомкам, то есть график – упорядочен.

В таблице 2 представлены данные по видам работ, по времени, затратам, приросту затрат.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы | Нормальный вариант | | Ускоренный вариант | | Прирост затрат на одни сутки ускорения |
| Время (сутки) | Затраты (у.е) | Время (сутки) | Затраты (у.е) |
| 1-2 | 4 | 100 | 3 | 120 | 20 |
| 1-3 | 10 | 150 | 5 | 225 | 15 |
| 2-4 | 6 | 50 | 4 | 100 | 25 |
| 3-5 | 5 | 70 | 2 | 100 | 10 |
| 5-6 | 12 | 250 | 6 | 430 | 30 |
| 4-5 | 11 | 260 | 6 | 435 | 35 |
| 4-6 | 9 | 180 | 6 | 300 | 40 |
|  | ВСЕГО | 1060 | ВСЕГО | 1710 |  |

**2. Анализ сетевого графика**

Проведем анализ сетевого графика. Он представлен в таблице 3.

Таблица 3

Анализ сетевого графика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Полные пути | Продолжительность (сутки) | |
| Нормальный режим | Ускоренный режим |
| 1-2-4-6 | 19 | 13 |
| 1-2-4-5-6 | **33** | **19** |
| 1-3-5-6 | 27 | 13 |

У нас три полных пути. Критический путь по времени в нормальном и ускоренных режимах: 1-2-4-5-6. Продолжительность работ в нормальном режиме по этому пути – 33 суток, а в ускоренном – 19.

**3. Оптимизация сетевого графика**

Требуется оптимизировать по критерию минимизации затратсетевой график при заданной продолжительности выполнения всего комплекса работ за 27 суток.

В таблице 4 представлены исходные данные, преобразованные в соответствии с сетевым графиком.

Таблица 4

Исходные данные, преобразованные в соответствии с сетевым графиком

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы | Нормальный вариант | | Ускоренный вариант | | Прирост затрат на одни сутки ускорения |
| Время (сутки) | Затраты (у.е) | Время (сутки) | Затраты (у.е) |
| 1-2 | 4 | 100 | 3 | 120 | 20 |
| 1-3 | 10 | 150 | 5 | 225 | 15 |
| 2-4 | 6 | 50 | 4 | 100 | 25 |
| 3-5 | 5 | 70 | 2 | 100 | 10 |
| 5-6 | 12 | 250 | 6 | 430 | 30 |
| 4-5 | 11 | 260 | 6 | 435 | 35 |
| 4-6 | 9 | 180 | 6 | 300 | 40 |
|  | ВСЕГО | 1060 | ВСЕГО | 1710 |  |

Проведём оптимизацию методом сокращения времени нормального варианта.Результаты оптимизации представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты оптимизации нормального варианта

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Суточный прирост затрат | Работа | Количество сокращаемых суток | Продолжительность полного пути | | | Общий прирост затрат |
| 1-2-4-6 | 1-2-4-5-6 | 1-3-5-6 |
| 0 |  |  |  | 19 | 33 | 27 | -- |
| 1 | 10 | 3-5 | (3) | --- | ---- | --- | ---- |
| 2 | 15 | 1-3 | (5) | ---- | ---- | --- | --- |
| 3 | 20 | 1-2 | 1. 1 | 18 | 32 | ---- | 20 |
| 4 | 25 | 2-4 | 1. 2 | 16 | 30 | --- | 50 |
| 5 | 30 | 5-6 | (6) 3 | -- | 27 | 24 | 90 |
| 6 | 35 | 4-5 | (5) | --- | -- | -- |  |
| 7 | 40 | 4-6 |  | 16 | 27 | 24 |  |
| ВСЕГО: 160 | | | | | | | |

Суммарные расходы – 160 у.е. Соответственно – общие расходы составят: 1060+160=1220 у.е.

Проведём оптимизацию по ускоренному варианту посредством увеличения продолжительности работ.

Результаты оптимизации представлены в таблице 6.

Суммарные расходы: 490 у.е.

Соответственно – общие расходы составят: 1710-490==1220 у.е.

Таблица 6

Результаты оптимизации ускоренного варианта

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Суточный прирост затрат | Работа | Количество сокращаемых суток | Продолжительность полного пути | | | Общее снижение затрат |
| 1-2-4-6 | 1-2-4-5-6 | 1-3-5-6 |
| 0 |  |  |  | 13 | 19 | 13 | -- |
| 1 | 40 | 4-6 | (3)3 | 16 | --- | --- | 120 |
| 2 | 35 | 4-5 | (5) | -- | 24 | -- | 175 |
| 3 | 30 | 5-6 | (6) | --- | 27 | 16 | 90 |
| 4 | 25 | 2-4 | (2) | --- | -- | -- |  |
| 5 | 20 | 1-2 | (1) |  | -- |  |  |
| 6 | 15 | 1-3 | (5) | =-- | --- | 21 | 75 |
| 7 | 10 | 3-5 | (3) | 16 | 27 | 24 | 30 |
| ВСЕГО: 490 | | | | | | | |

Продолжительность соответствующих полных путей после оптимизации

совпадают – 16,27,24. Стоимость выполнения всего комплекса работ после оптимизации совпадают– 1220 у.е.

**Заключение**

Проведена оптимизация комплекса производственных работ по требуемой продолжительности 27 суток. Был составлен сетевой график из шести событий и семи работ-дуг. Анализ графика показал, что есть три полных пути. Второй путь по продолжительности работ, как в нормальном, так и ускоренном варианте является критическим.

Оптимизация графика проводилась по сокращению продолжительности путей в нормальном варианте и наращиванию продолжительности в ускоренном.

Продолжительность соответствующих полных путей после оптимизации

совпадают – 16,27,24. Стоимость выполнения всего комплекса работ после оптимизации совпадают– 1220 у.е. К заданной задаче больше подходит второй критический до оптимизации путь. Его продолжительность соответствует заданной – 27 суток.

**Список литературы:**

1. Алексинская Т.В. Учебное пособие по решению задач по курсу «Экономико-математические методы и модели». Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002, 153 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций. М, Советское радио, 1972.
3. Заболотский В.П., Оводенко А.А., Степанов А.Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие/ СПбГУАП. СПб., 2001, 196с.: ил.
4. Ивасенко А.Г. Управление проектами: учебное пособие/А.Г. Ивасенко, Я.И.Никонова, М.В.Каркавин – Ростов н/Дону:Феникс, 2009. – 330 с. – Высшее образование.
5. Казаков О.Л., Миненко С.Н., Смирнов Г.Б. Экономико-математическое
6. Кудрявцев Е.М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 240 с., ил.
7. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Ученое пособие/ Под общ. ред. И.И.Мазура. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – с. 664.
8. Миненко С.Н., Казаков О.Л., Подзорова В.Н. Экономико-математическое
9. Моделирование производственных систем: Учебно-методическое пособие. – М.: ГИНФО, 2002 г. – 128 с.
10. Моделирование: учебно-методическое пособие. – М.: МГИУ, 2006 г. – 136 с.
11. Тынкевич М.А. Экономико-математические методы (исследование операций). Изд. 2, испр. и доп. - Кемерово, 2000. -177 c.