

## Контрольная работа

### 1) Методические указания по выполнению и требования к оформлению.

Необходимо представить решение представленной задачи.

### 2) Справочные материалы, необходимые для выполнения.

Теоретический материал из практики, СНиПы, СП и др. нормативные документы в формате .pdf (возможно, djvu).

Справочные таблицы и другие необходимые материалы.

### 3) Пример выполнения.

#### Условия задачи

Задана сетевая модель (рис. 1).

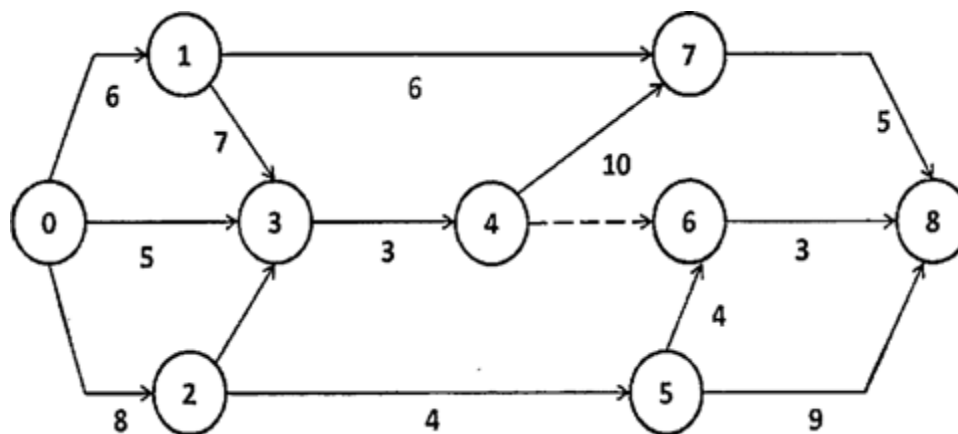


Рисунок 1. Сетевая модель строительства объекта.

**Задание: необходимо выполнить расчет сетевого графика, в том числе:**

- 1) найти и обозначить критический путь сетевого графика;
- 2) определить ранние сроки работ (раннее начало);
- 3) определить поздние сроки работ (позднее окончание);
- 4) определить частные резервы работ;
- 5) определить общие резервы работ;

#### Полное решение задачи

Расчет параметров сетевого графика аналитическим способом производится по формулам табл. 1.

Табличный способ расчета параметров сетевого графика рассмотрен на примере рис. 2, изображающем сетевую модель строительства объекта.

Шифры событий указаны в возрастающем порядке. Под каждой работой приводится ее продолжительность (например, работа «0 - 1» имеет продолжительность 6).

В начале в табл. 1 заносятся исходные данные. В колонке 1 указываются шифры работ по кодам начальных и конечных событий в порядке возрастания кодов. В колонку 2 заносятся продолжительности работ  $t_{ij}$ .

На первом этапе производится определение ранних сроков начала и окончания работ по соответствующим колонкам 3 и 4 сверху вниз от первой работы «0 - 1» до последней «7 - 8» с использованием расчетных формул.

При этом, если в начальное событие рассматриваемой работы входит несколько предшествующих работ с разными сроками окончания, то выбирается максимальное из них, которое и становится ранним началом рассматриваемой работы.

Таблица 1

| Расчет параметров сетевого графика |                            |               |               |               |               |          |          |
|------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| Шифр<br>работы                     | Параметры сетевого графика |               |               |               |               |          |          |
|                                    | $t_{ij}$                   | $t_{ij}^{ph}$ | $t_{ij}^{po}$ | $t_{ij}^{nh}$ | $t_{ij}^{no}$ | $R_{ij}$ | $r_{ij}$ |
| 1                                  | 2                          | 3             | 4             | 5             | 6             | 7        | 8        |
| 0 - 1                              | 6                          | 0             | 6             | 1             | 7             | 1        | 0        |
| 0 - 2                              | 8                          | 0             | 8             | 0             | 8             | 0        | 0        |
| 0 - 3                              | 5                          | 0             | 5             | 9             | 14            | 9        | 9        |
| 1 - 3                              | 7                          | 6             | 13            | 7             | 14            | 1        | 1        |
| 1 - 7                              | 6                          | 6             | 12            | 21            | 27            | 15       | 15       |
| 2 - 3                              | 6                          | 8             | 14            | 8             | 14            | 0        | 0        |
| 2 - 5                              | 4                          | 8             | 12            | 19            | 23            | 11       | 0        |
| 3 - 4                              | 3                          | 14            | 17            | 14            | 17            | 0        | 0        |
| 4 - 6                              | 0                          | 17            | 17            | 29            | 29            | 12       | 0        |
| 4 - 7                              | 10                         | 17            | 27            | 17            | 27            | 0        | 0        |
| 5 - 6                              | 4                          | 12            | 16            | 25            | 29            | 13       | 1        |
| 5 - 8                              | 9                          | 12            | 21            | 23            | 32            | 11       | 6        |
| 6 - 8                              | 3                          | 17            | 20            | 29            | 32            | 12       | 7        |
| 7 - 8                              | 5                          | 27            | 32            | 27            | 32            | 0        | 0        |

На втором этапе осуществляется расчет поздних сроков начала и окончания работ в колонках 5 и 6 снизу вверх от последней работы «7 - 8» до первой «0 - 1». Поздние сроки окончания работ  $ij$  равны наименьшему из

поздних начал  $jk$  работ, непосредственно выполняемых после окончания рассматриваемой работы.

На третьем этапе находятся параметры общего и частного резервов времени. Работы, имеющие  $R_{ij} = r_{ij} = 0$ , являются работами критического пути.

Графический способ расчета параметров сетевых графиков приведен на примере рис. 3. Для записи параметров каждое событие разделяется на четыре сектора (рис. 2).

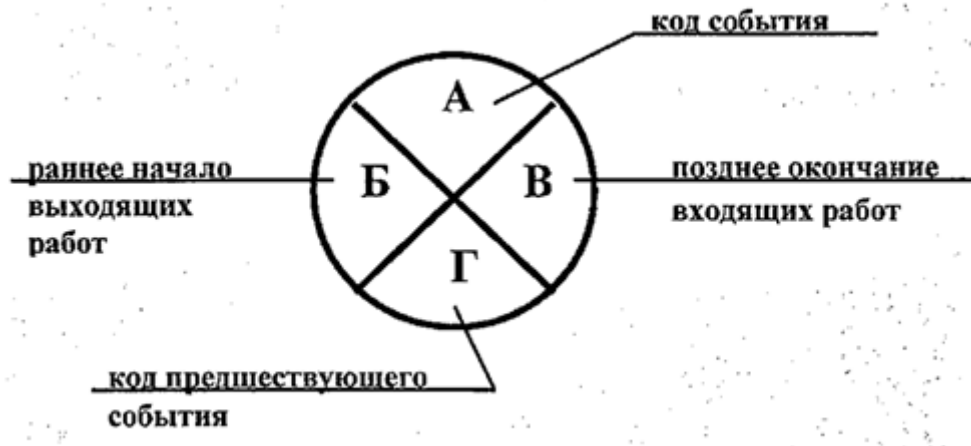


Рисунок 2. Расшифровка секторов события

Расчет ранних сроков начала и окончания работ производится прямым ходом последовательно от исходного события с кодом «О» до завершающего события с кодом 8». Раннее начало работ, выходящих из исходного события, равно нулю. Для каждого следующего события в сектор «Б» записывается раннее начало работ, выходящих из него. Если в рассматриваемое событие входит одна работа, то это значение будет равно раннему началу входящей работы плюс ее продолжительность. Если в событие входит несколько работ, то раннее начало выходящих из него работ равно максимальному из окончаний всех входящих в него работ, то раннее начало выходящих из него работ равно максимальному из окончаний всех входящих в него работ (рис. 6).

Расчет поздних сроков начала и окончания работ осуществляется обратным ходом от завершающего до исходного события. Если из события выходит одна работа, то позднее окончание всех входящих в это события

работ равно позднему окончанию выходящей из него работы минус ее продолжительность. Если из события выходит несколько работ, то позднее окончание всех входящих работ равно минимальному из значений разности позднего окончания выходящих работ и их продолжительности.

Критический путь проходит только через те события, у которых ранее начало выходящих из него работ и позднее окончание входящих в него работ будут равны

$$t_{ij}^{pn} = t_{ij}^{no}$$

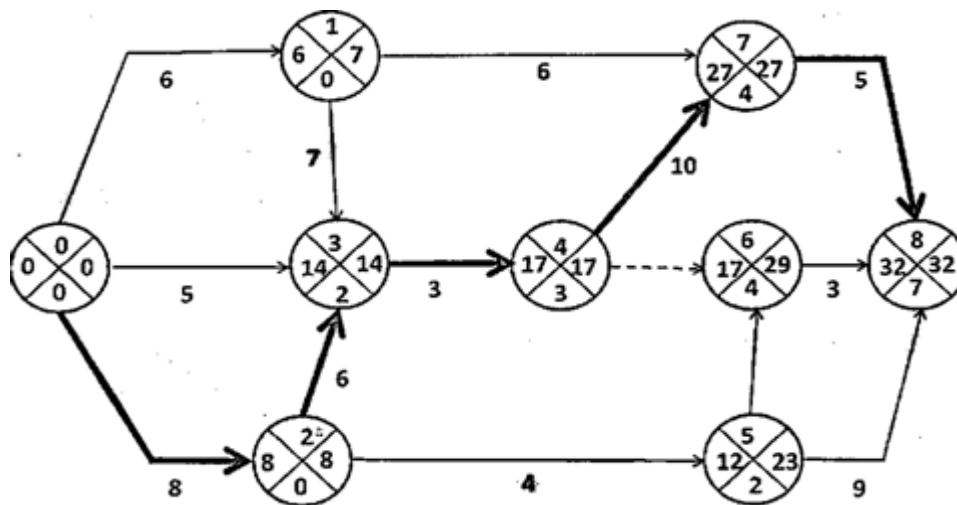


Рисунок 3. Сетевой график строительства объекта

#### 4) Варианты исходных данных.

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:

1. Графическим методом увязать равномерный поток, состоящий из 4 процессов, выполняемых на 6 захватках. Ритм работы каждой бригады равен 2 дням. Определить продолжительность строительства.

2. Увязать с помощью циклограммы ритмичный поток с кратными ритмами работ на 4 захватках. Ритм первого процесса равен 2 дням, второго - 4, третьего - 3. Определить продолжительность строительства и сумму перерывов на фронтах работ.

3. Рассчитать продолжительность строительства комплекса из 4 объектов со следующими неритмичными потоками:

1 – работы нулевого цикла;

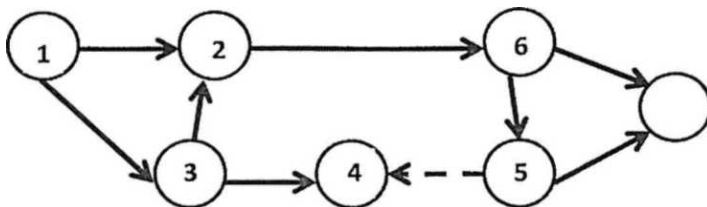
- 2 – возведение надземной части;
- 3 – санитарно-технические работы;
- 4 – электромонтажные работы;
- 5 – отделочные работы.

Для решения задачи необходимо рассчитать матрицу по исходным данным, приведенным в таблице:

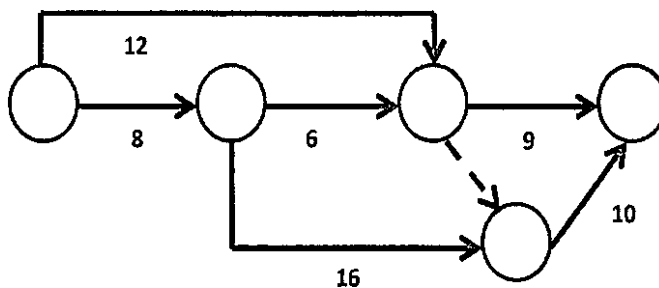
**Исходные данные**

| n \ m | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|---|---|---|---|
| I     | 6 | 9 | 5 | 7 | 3 |
| II    | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| III   | 4 | 4 | 5 | 8 | 4 |
| IV    | 5 | 8 | 6 | 5 | 3 |

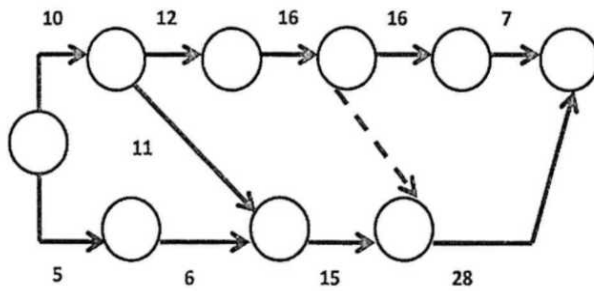
4. Указать ошибки в сетевой модели



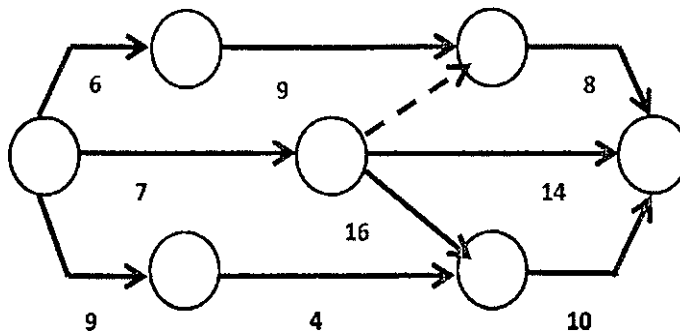
5. Определить параметры сетевого графика



6. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



7. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



8. Расчетные формулы определения параметров сетевой модели.

9. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ.
10. Основы поточной организации строительства.
11. Общие принципы проектирования потока.
12. Классификация строительных потоков.
13. Расчетные параметры потока.
14. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.
15. Определение метода организации возведения объекта.
16. Оптимизация сетевых графиков (корректировка).
17. Порядок разработки объектного стройгенплана.
18. Перечень временной строительной инфраструктуры.
19. Выбор монтажного крана.
20. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.
21. Пожарная безопасность на строительной площадке
22. Привязка монтажного крана к зданию.

## 23. Определение опасных зон монтажного крана.