

Практическое занятие 1.

Организация работ подготовительного периода строительства.

Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения.

Оглавление

1. Методические указания к решению задач.....	2
2. Условия задачи	4
3. Полное решение задачи	5
4. Задания для самостоятельного решения.....	8

1. Методические указания к решению задач.

Сетевые графики получили широкое применение в строительстве благодаря их гибкой топологии и возможности многократного перерасчета параметров.

Сетевые графики состоят из следующих элементов:

- работа - производственный процесс, выполнение которого требует затрат ресурсов и времени. Изображается сплошной линией;

- событие - факт начала или окончания работы (работ). Обозначается окружностью;

- технологический перерыв (ожидание) - время, затраченное на технологические и организационные перерывы. Обозначается сплошной линией;

- фиктивная работа - условный процесс, не требующий затрат ресурсов и времени. Изображается пунктирной линией;

- расчетные параметры - ранние и поздние сроки начала и окончания работ, общие и частные резервы времени.

Топология технологической последовательности выполнения работ является сетевой моделью, а сетевая модель с расчетными параметрами представляет собой сетевой график строительства объекта.

Третий тип задач состоит из расчета временных параметров сетевых моделей, включающих:

1) **раннее начало работы** (t_{ij}^{pn}) характеризует самый ранний из возможных сроков начала работ, которое определяется продолжительностью максимального пути от исходного события до начального события рассматриваемой работы;

2) **раннее окончание работы** (t_{ij}^{po}) является самым ранним из возможных сроков окончания работ и представляет время окончания работы, начатой в ранний срок;

3) **позднее начало работы** (t_{ij}^{nh}) определяет самый поздний срок начала работы, при котором продолжительность критического пути не изменяется;

4) **позднее окончание работы** (t_{ij}^{no}) представляет самый поздний допустимый срок окончания работы, при котором продолжительность критического пути не изменяется.

5) **общий резерв времени** (R_{ij}) указывает на максимальную величину времени, на которую можно перенести начало рассматриваемой работы или увеличить ее продолжительность без изменения продолжительности критического пути.

б) **частный резерв времени** (r_{ij}) определяет максимальную величину времени, на которую можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ.

Для определения параметров сетевого графика следует руководствоваться соответствующей расчетной схемой (рис. 3).

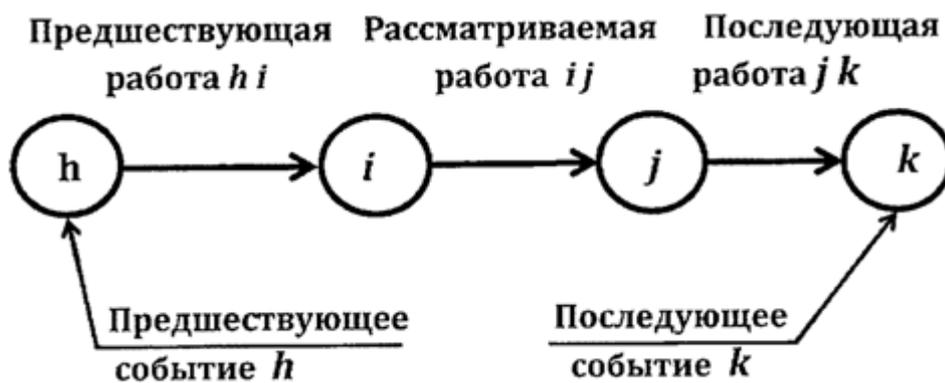


Рисунок 1. Расчетная схема сетевого графика

Расчетные формулы определения параметров сетевого графика сведены в форму табл. 1.

Расчетные параметры сетевых графиков

Наименование параметров	Обозначение параметров	Расчетная формула
Раннее начало работы	t_{ij}^{pn}	$\max(t_{hi}^{po})$
Раннее окончание работы	t_{ij}^{po}	$t_{ij}^{pn} + t_{ij}$
Позднее начало работы	t_{ij}^{nh}	$t_{ij}^{no} - t_{ij}$
Позднее окончание работы	t_{ij}^{no}	$\min(t_{hi}^{nh})$
Общий резерв времени	R_{ij}	$t_{ij}^{no} - t_{ij}^{po}$
Частный резерв времени	r_{ij}	$t_{innoc.}^{ph} - t_{ij}^{po}$

Критический путь - максимальный во времени непрерывный путь от начального до завершающего события, определяемый как сумма продолжительности работ, не имеющих общих и частных резервов времени ($R_{ij} = r_{ij} = 0$). Длина критического пути определяет общую продолжительность строительства объекта (комплекса) и любое изменение продолжительности работ, лежащих на критическом пути, приведет к соответствующему изменению (увеличению, сокращению) продолжительности строительства. Временные параметры других работ, не лежащих на критическом пути, могут изменяться в пределах их временных запасов.

2. Условия задачи

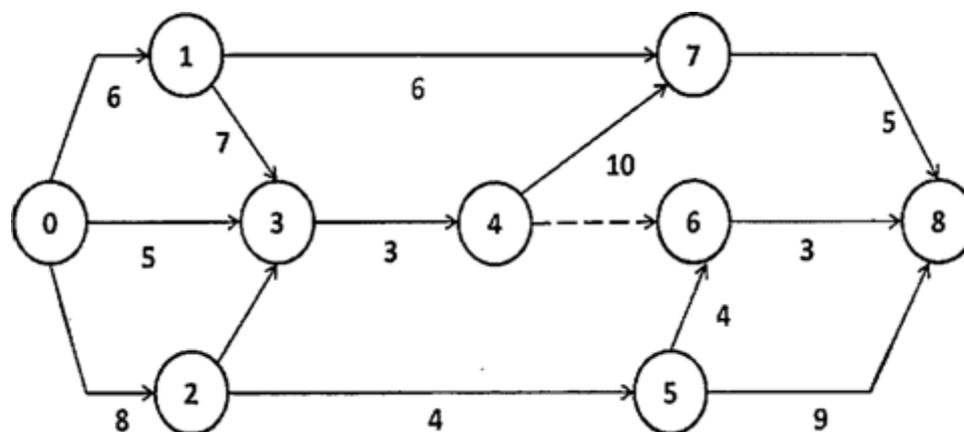


Рисунок 2. Сетевая модель строительства объекта.

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. 4. Для записи параметров каждое событие разделяется на четыре сектора (рис. 5).

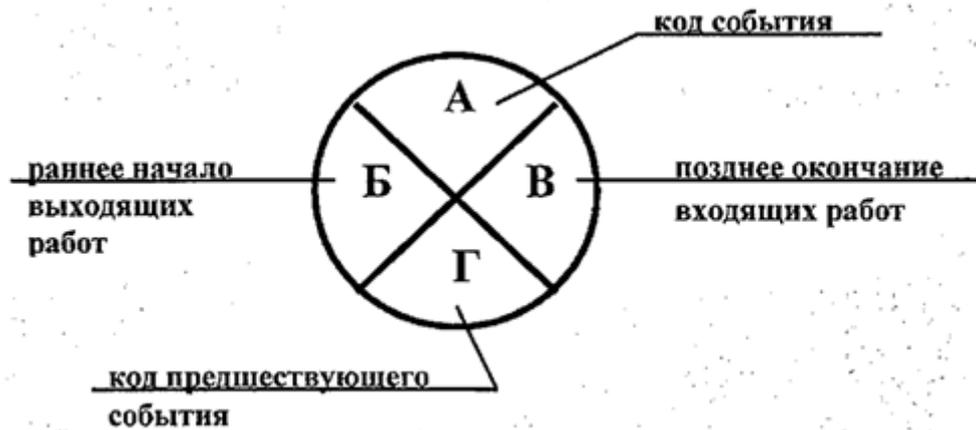


Рисунок 3. Расшифровка секторов события

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

$$t_{ij}^{PH} = t_{ij}^{NO}$$

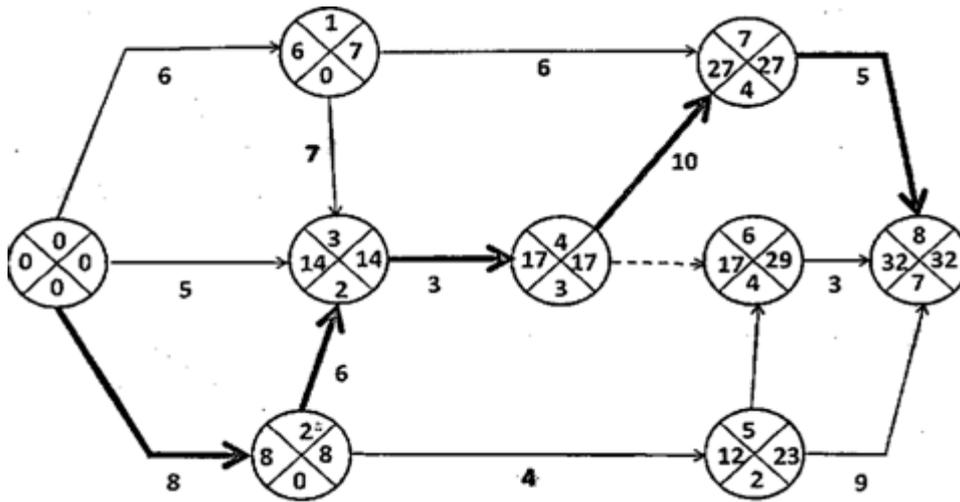
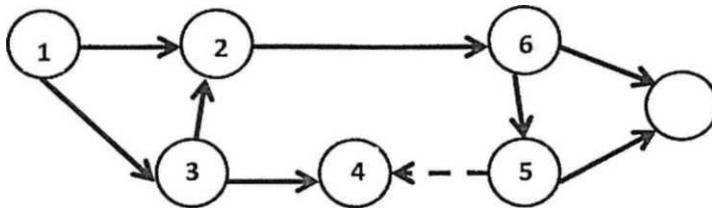


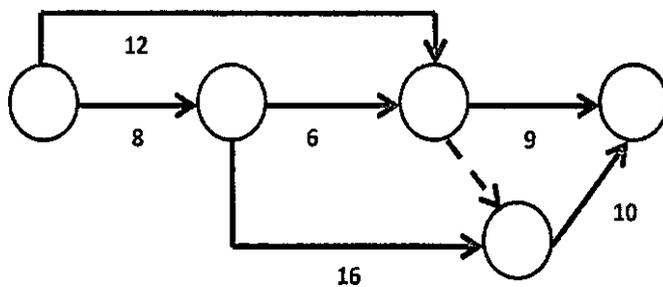
Рисунок 4. Сетевой график строительства объекта

4. Задания для самостоятельного решения.

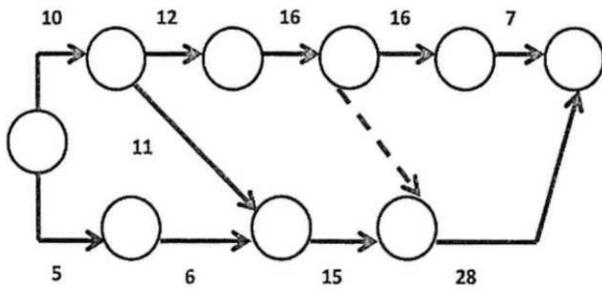
1. Указать ошибки в сетевой модели



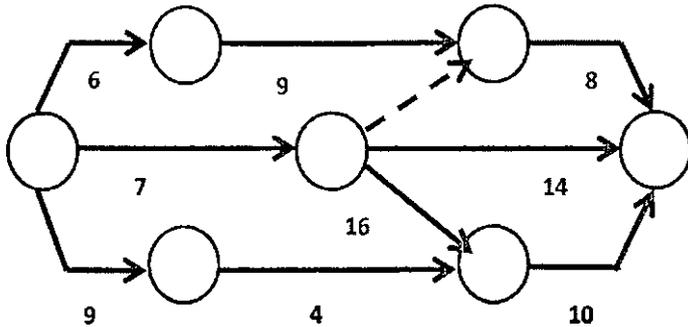
1. Определить параметры сетевого графика



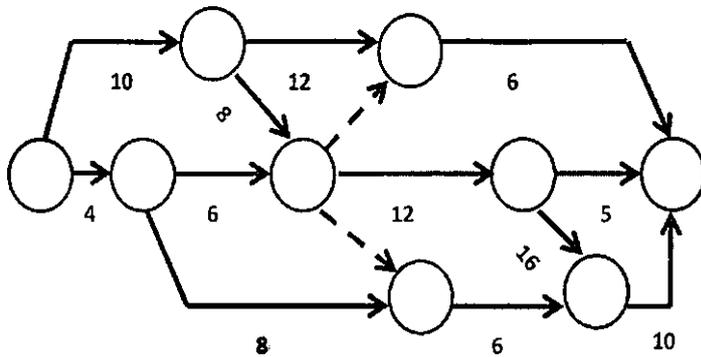
3. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



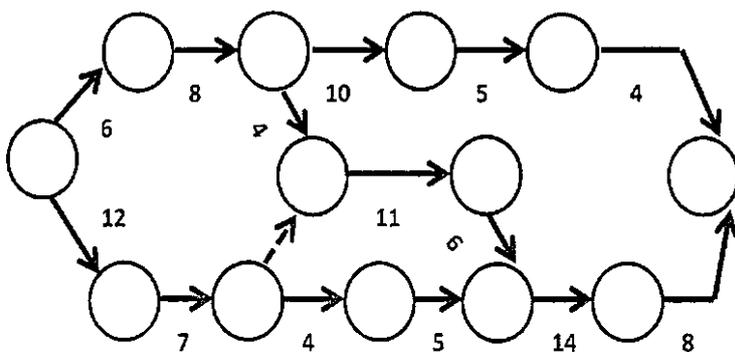
4. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



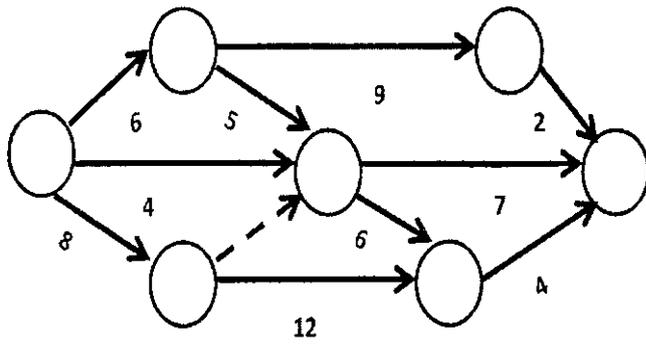
5. Определить временные параметры сетевого графика



6. Определить временные параметры сетевого графика



7. Определить раннее начало и окончание работ по сетевому графику



8. Определить продолжительность критического пути по данному сетевому графику

