

# Тема 13. Система сетевого планирования и управления

1. Основные функции системы сетевого планирования и управления (СПУ).

2. Основные положения, правила, понятия и принципы составления сетевого графика.

# **1. Основные функции системы сетевого планирования и управления (СПУ).**

Система сетевого планирования и управления (СПУ) включает целый комплекс методических приемов планирования, управления и контроля за ходом производства. Она применима и дает хорошие результаты при планировании и управлении достаточно сложным комплексом работ при участии значительного числа соисполнителей. К таким работам, в частности, относятся научные исследования, проектирование, подготовка производства, капитальное строительство, реконструкция, КРС, вышкостроение и другие сложные работы.

В состав информационной системы включают:

1. Сетевую модель комплекса работ (сетевой график), в которой все работы расчленены на отдельные четко определенные операции, представляемые в графике в логической взаимосвязи и последовательности. В системе СПУ сетевая модель выполняет роль инструмента планирования, контроля и управления. Сетевой график может быть представлен на листе бумаги, стенде, табло и т.д.

2. Технические средства системы, необходимые для измерения состояния объекта управления, передачи информации, преобразования и хранения информации, передачи преобразованной

Система СПУ применима для планирования и управления работами по строительству скважин, обустройству и разработке нефтяных и газовых площадей, работ по подготовке предприятий к зиме и т.д.

Методы СПУ **позволяют:**

сокращать сроки разработки и оптимизации планов и выбирать наиболее эффективный из них;

оперативно изменять программы в зависимости от конкретной обстановки на объекте разработки;

выделять из всего комплекса работ ведущие (критические) операции и сосредотачивать на них основное внимание с целью достижения общего успеха в выполнении задачи;

вскрывать и своевременно ликвидировать «узкие места» при проведении запланированного комплекса работ;

систематически анализировать ход работ, выявлять резервы производства и разрабатывать меры по их использованию.

В конечном счете система СПУ способствует значительному повышению экономичности работ по планированию и управлению производственными процессами. Одним из важнейших преимуществ системы, является возможность широкого применения в планировании и управлении математических методов.

Под **объектом управления** понимается коллектив исполнителей, имеющий необходимые средства производства для выполнения планируемого объема работ.

При планировании и управлении производством по системе СПУ входящие в нее органы и технические средства должны обеспечить комплекс **функций**, к важнейшим из которых относятся:

- формирование входной информации о состоянии объекта управления;
- передача и преобразование этой информации;
- анализ состояния работ и формирование команд управления;

В состав системы СПУ включается:

организационная структура управления;  
информационная система.

В организационная структура управления входит следующее:

1. Руководство высшего уровня, отвечающее за выполнение всего комплекса планируемых работ, а также руководство низших структурных подразделений, отвечающее за производство части этого комплекса. Руководство всех уровней выполняет функции органа управления, принимающего окончательное решение формирующего команды управления.

2. Специально организуемые службы СПУ при руководстве всех уровней, а также при вычислительном центре. Это совещательные органы СПУ, осуществляющие работы по сбору, обработке и анализу информации, подготовке и корректировке сетевых графиков, организации хранения материалов и т.д.

3. Ответственные исполнители, непосредственно выполняющие части работ, входящих в общий их комплекс периодически представляющие исходную информацию для планирования и управления, а также исполняющие команды управления.



В состав информационной системы включают:

1. Сетевую модель комплекса работ (сетевой график), в которой все работы расчленены на отдельные четко определенные операции, представляемые в графике в логической взаимосвязи и последовательности. В системе СПУ сетевая модель выполняет роль инструмента планирования, контроля и управления. Сетевой график может быть представлен на листе бумаги, стенде, табло и т.д.

2. Технические средства системы, необходимые для измерения состояния объекта управления, передачи информации, преобразования и хранения информации, передачи преобразованной информации в органы управления и ответственным исполнителям.

3. Входная и выходная документация, являющаяся носителем первичной и оперативной информации, результатов анализа, решений руководства и т.д.

2. 2.Основные положения, правила, понятия и принципы составления сетевого графика.

В основу системы сетевого планирования производственных процессов положена модель (график) позволяющий четко отобразить объем решаемой задачи с достаточной детализацией по времени, выполняемым работам и технологической последовательности.

Сетевой график помогает увязать и координировать деятельность всех подразделений, занятых подготовкой информации для планов, выявлять затруднения и возможные резервы, определять решающие участки, от которых зависит срок выполнения мероприятий.

При составлении сетевых графиков необходимо соблюдать ряд правил, основные из которых сводятся к следующему.

1. В графике нельзя допускать тупиков, если событие, находящееся в конце тупика, не является завершающим. Тупик указывает на допущенную ошибку или на то, что работа не нужна.

2. В сети не должно быть событий, в которые не входит ни одна работа, если это событие не является исходным. Наличие таких событий указывает на ошибку, либо на то, что работа, в результате которой это событие должно совершиться, никому не задано.

3. В сети не должно быть замкнутых контуров, в противном случае по графику начало любой работы, входящей в контур, зависит от окончания ее же самой.

4. В графике не должно быть работ, имеющих одинаковые шифры начальных и конечных событий.

На основе продолжительности работ рассчитывают следующие параметры сетевого графика:

**1. Длина пути.** Под путем в систем СПУ принимается любая последовательность работ в графике по направлению стрелок.

Непрерывная последовательность взаимосвязанных работ в сетевом графике образует **путь**. Так как на выполнение отдельных работ требуются затраты времени, то пути в сетевом графике имеют определённую продолжительность, равную сумме продолжительностей работ, образующих данный путь. Последовательность взаимосвязанных работ от начального до конечного события называется **полным путем**. Полный путь наибольшей продолжительности называется **критическим**. Продолжительность критического пути на графике принято выделять **критический путь жирной линией**).

Пути, по продолжительности мало отличающиеся от критического, называются **подкритическими**. Все остальные полные пути сетевого графика называются **ненапряженными**.

**2. Сроки свершения событий.** Для любого события в сети определяют два срока свершения: ранний из возможных и поздний из допустимых:

а) ранний из возможных сроков свершения равен длине максимального пути, предшествующего событию;

б) поздний из допустимых сроков свершения событий определяется разницей между длиной критического пути и максимального пути, следующего за событием.

### **3. Сроки начала и окончания работ. Эти**

показатели рассчитывают на основе ранних и поздних сроков свершения событий:

а) ранний из возможных сроков начала работы равен раннему из возможных сроков свершения начального события;

б) ранний из возможных сроков окончания любой работы равен сумме раннего срока свершения начального события и продолжительности самой работы.

в) поздний из допустимых сроков начала любой работы равен разнице между поздним сроком свершения конечного события и продолжительности самой работы;



г) поздний из допустимых сроков окончания любой работы равен позднему сроку свершения конечного события.

**4. Резервы времени.** К ним относятся резервы времени полного пути, полные и свободные резервы времени работ, резервы времени события.

Полный резерв времени показывает, насколько можно увеличить продолжительность данной работы, чтобы проходящий через нее максимальный путь не превысил длины критического пути.

Свободный резерв времени показывает, какая часть полного резерва времени может быть использована для данной конкретной работы.

Резерв времени события равен разнице между поздним и ранним сроком его свершения.

При разработке сетевых графиков, их анализе и оптимизации рассчитывают и другие параметры – коэффициенты напряженности работ, коэффициенты свободы и другие.

В основе построения сетевых графиков лежат три элемента - **работа, событие и путь.**

Под термином **работа** понимают следующие действия:

1. Действительная работа;
2. Ожидание;
3. Фиктивная работа (связь).

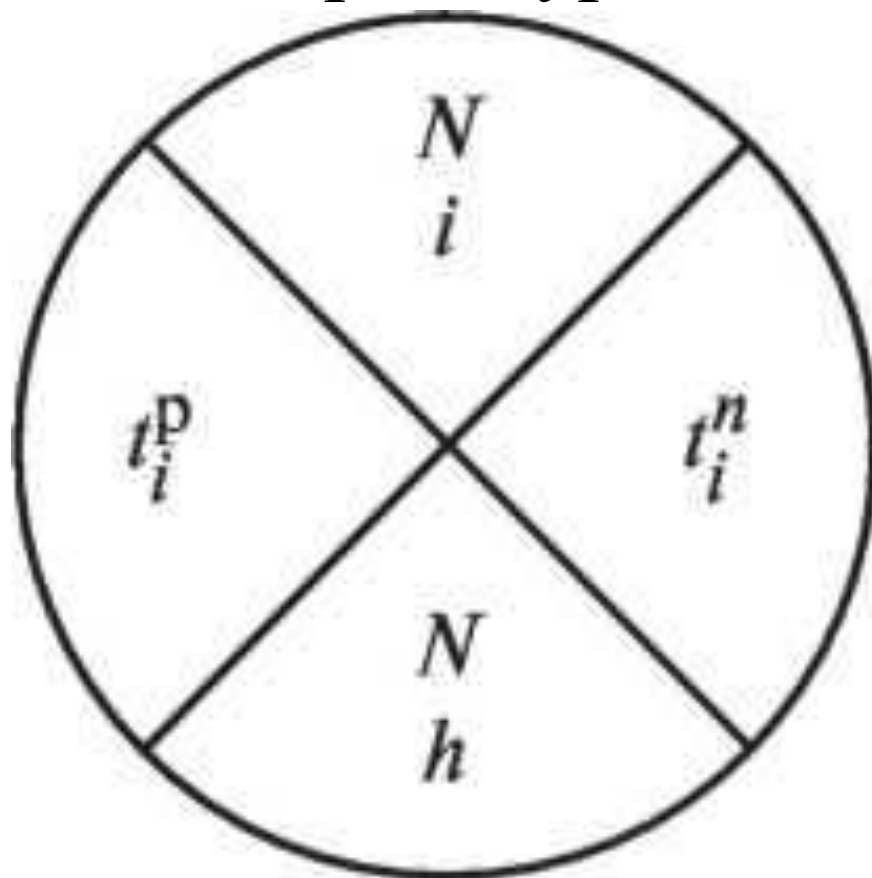
**Действительная работа** - процесс труда, требующий затрат времени, трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Действительную работу обозначают сплошной стрелкой с указанием продолжительности в принятых единицах измерения.

**Ожидание** – это процесс, не требующий затрат ресурсов, но занимающий только время (на рисунке - волнистая стрелка также с указанием продолжительности).

**Фиктивную работа (связь)** - процесс, не требующий никаких затрат (пунктирная стрелка), отражающий технологическую или другую (например, ресурсную) зависимость.

**Событие** отражает факт начала или окончания работы. Оно не имеет продолжительности .  
Различают события: **исходные**, которым не предшествует никакая работа; **завершающие**, которые не имеют последующего продолжения и означают достижение конечной цели; **промежуточные** - все остальные события.  
События подразделяются на **простые**, имеющие только одну входящую и только одну выходящую работы, и **сложные**, которые имеют более одной входящей и столько же выходящих работ.  
Порядковые номера событий одновременно используются и для кодирования работ.

Первой стадией составления сетевого графика является установление перечня работ и их объемов, второй - их последовательности. Отметим, что определение перечня - одна из наиболее сложных процедур.



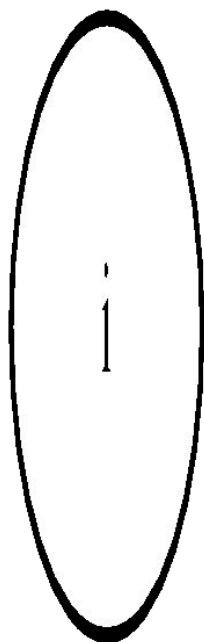
Для расчета параметров сетевого графика все события (обозначающие их кружки) делятся на 4 сектора (рис.). В верхних секторах проставляются коды событий ( $N_i$ );

в левых секторах в процессе расчета записываются наиболее ранние сроки свершения событий ( $tr_i$ );

в правых — наиболее поздние сроки свершения; событий ( $tp_i$ );

в нижних секторах можно проставлять календарные даты или резервы событий ( $N_h$ ).

Начальное  
событие



Наименование работы  
Продолжительность работы



Конечное  
событие

