

Лекция 3.

Моделирование организации строительного производства.

План лекции:

1. Системный подход к моделированию в строительстве.
2. Виды моделей в строительном производстве.
3. Правила построения сетевых моделей.
4. Элементы и параметры сетевых графиков.

Существует теория моделей – раздел математики, где применяется математическая логика в алгебре. Модели разрабатываются с разной степенью условности (абстрактности).

При этом строительное производство рассматривается как система ресурсы – продукция, которая состоит из 3 компонентов: ресурсов, продукции и производственного процесса.

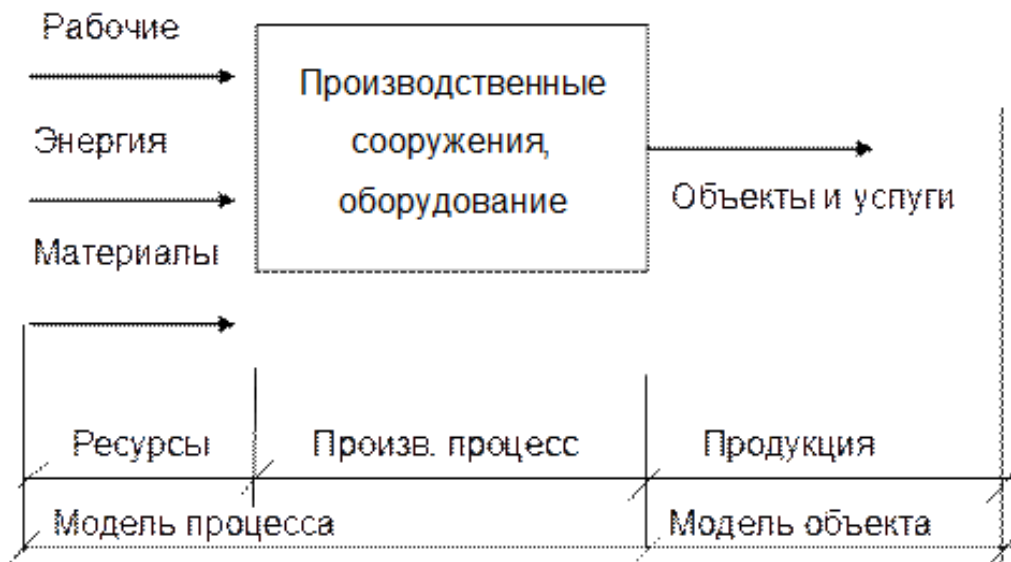


Рисунок 3.1 - Модель процесса ресурсы – продукция

Обобщенная модель системной организации строительства



Рисунок 3.2 - Системная организация строительства

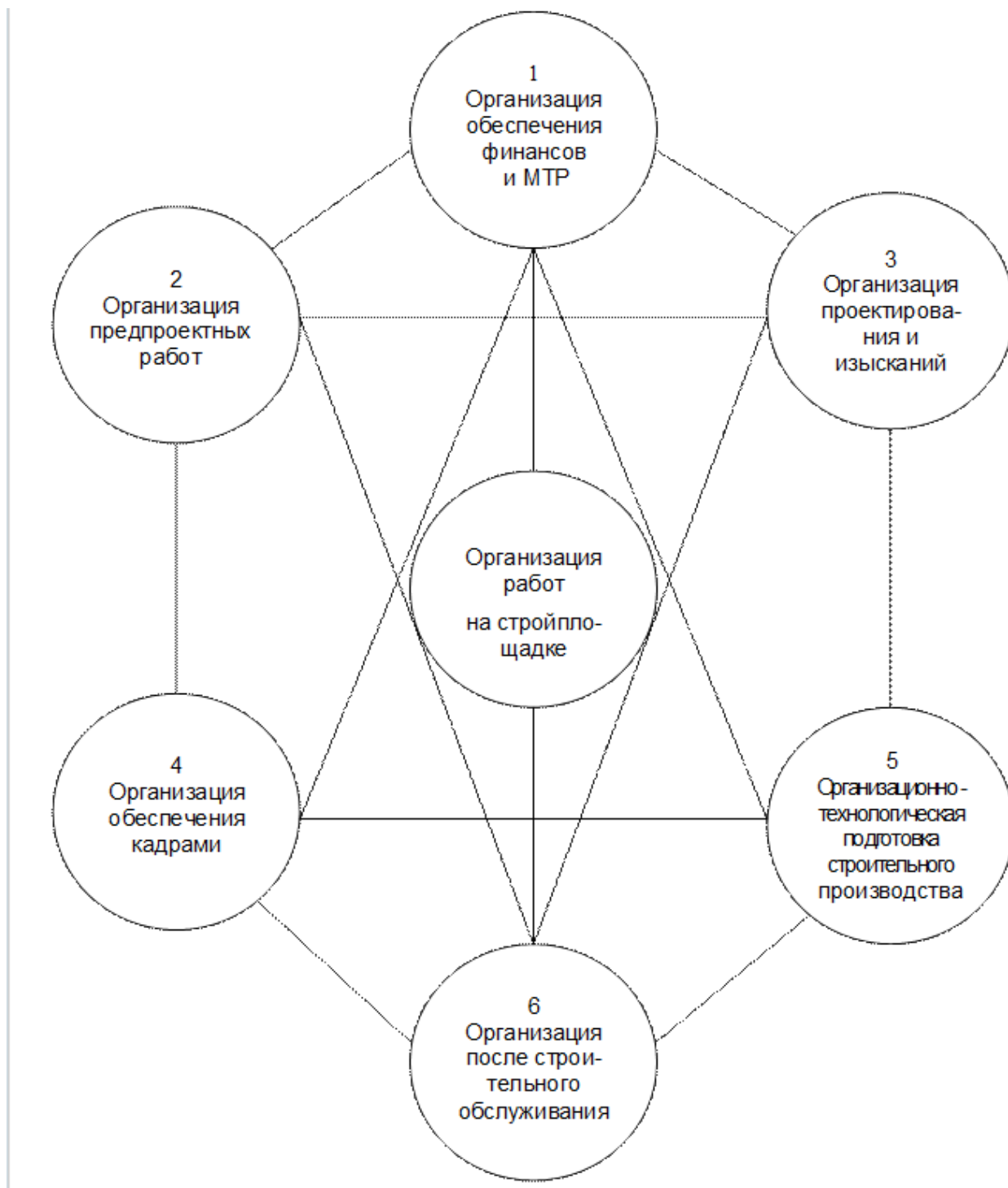


Рисунок 3.3 - Системная организация строительства объекта

Проектирование реального процесса ресурсы – продукция, предназначенного для достижения определенных целей, может вызывать определенные трудности.

Организация и планирование строительного производства предполагают согласование работ во времени и пространстве, т. е. разработку моделей выполнения согласованного во времени и пространстве комплекса работ с целью достижения высоких технико-экономических показателей строительного производства.

При моделировании строительного производства применяют следующие модели: балансовые модели, сетевые модели; имитационное моделирование; поточные модели; балансовые модели, графические модели.

Балансовая модель базируется на сопоставлении наличия ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) и потребности в них. Балансовый метод заключается в определении, количественном измерении и сопоставлении показателей, характеризующих потребности объектов строительства, с аналогичными показателями источников получения ресурсов.

Имитационное моделирование применяется для поиска рациональных вариантов организации строительства. В ходе имитационного моделирования оцениваются сроки строительства, выбираются даты начала и окончания строительства. Модель позволяет следить за ходом реального процесса в любой промежуток времени и производить соответствующие изменения.

При организации, планировании и управлении строительством широкое применение получили изобразительные модели, т.е. графические:

- линейный календарный график;
- циклограмма;
- сетевой график;
- таблицы – матрицы (рис. 4).

Линейный календарный график предложен в конце XIX в. Г.Л. Гантом. К его достоинствам относятся:

- 1) Простота построения и наглядность.
- 2) Содержание достаточно подробных характеристик видов работ и данных о потребностях в исполнителях и механизмах на каждую единицу времени.
- 3) Возможность отображения на одном графике всего перечня работ как основных, так и прочих.
- 4) Основной недостаток – не обеспечивается необходимая увязка работ.

Циклограмма – эта форма календарного плана была предложена русским инженером в 1914 г. и использована при строительстве моста через р. Оку в г. Муроме.

В начале 1930 г. эта форма графиков получила дальнейшее развитие в работах М.С. Будникова. Циклограмма отображает не только технологическую последовательность и сроки, но и место производства работ.

Большой вклад в развитие теории изобразительных моделей в виде циклограммы был внесен проф. В.А. Афанасьевым. Его работа «Поточная организация строительства» является классикой в области моделирования организационно-технических процессов.

Сетевой график предложен Дж.Е. Келли и М.Р. Уолкером в конце 50-х гг. Он представляет собой ориентированный граф – сеть, образуемую стрелками (работами и связями) и кружками (событиями), обозначающими начало и окончание каждой работы и связи. В России сетевое моделирование получило развитие в работах проф. Рыбальского.

Особенности моделирования комплекса работ. Для разработки модели организации любых производственных и непроизводственных процессов необходимо:

– детализировать все элементы, работы, задачи, виды деятельности, т.е. установить требуемый перечень действий, обеспечивающих достижение поставленной цели;

– установить последовательность их выполнения, исходя из технологических и организационных зависимостей. Выяснить все ограничения, наложенные на последовательности;

– определить время (стоимость) выполнения каждой работы, каждого мероприятия.

Составляется сетевой график слева направо от исходного события к конечному. Форма сетевого графика должна быть максимально простой, по возможности без пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями. Каждая работа имеет только два события, нельзя допускать появления работ, имеющих одинаковый ход. В сетевом графике не должно быть тупиков, «хвостов», циклов. Необходимо правильно изображать сложные работы. Если те или иные работы начинаются после частичного выполнения предшествующих, то эту работу следует разбить на части, при этом каждая часть работы (захватка) в графике, будет считываться самостоятельной работой, которая имеет свои предшествующие и последующие события.

Элементами сетевых графиков являются: работы, события, путь.

Работы делятся на:

Действительные – производственный процесс, требующий затрат времени и ресурсов.

Ожидание – процесс, требующий затрат только времени.

Фиктивная работа – процесс, не требующий затрат времени и ресурсов. Вводится только для отображения зависимости или технологической последовательности выполнения процесса.

Событие – факт окончания одной или нескольких работ.

Путь – непрерывная последовательность работ.

Полный путь – суммированный путь от исходного до последнего события.

Критический путь – полный путь, имеющий наибольшую продолжительность.

Раннее начало выполнения работы - тот срок, раньше которого работа не должна начаться.

Позднее начало выполнения работы - тот срок, позже которого работа не должна начаться.

Раннее окончание выполнения работы - тот срок, раньше которого работу завершить нельзя.

Позднее окончание выполнения работы - тот срок, позже которого работа заканчиваться не должна.

Общий резерв времени работы – срок, на который можно сдвинуть начало выполнения работы, не изменяя времени критического пути.

Частный резерв времени выполнения работы – время, на которое можно отодвинуть окончание работы, не изменяя при этом раннего начала последовательности работы.

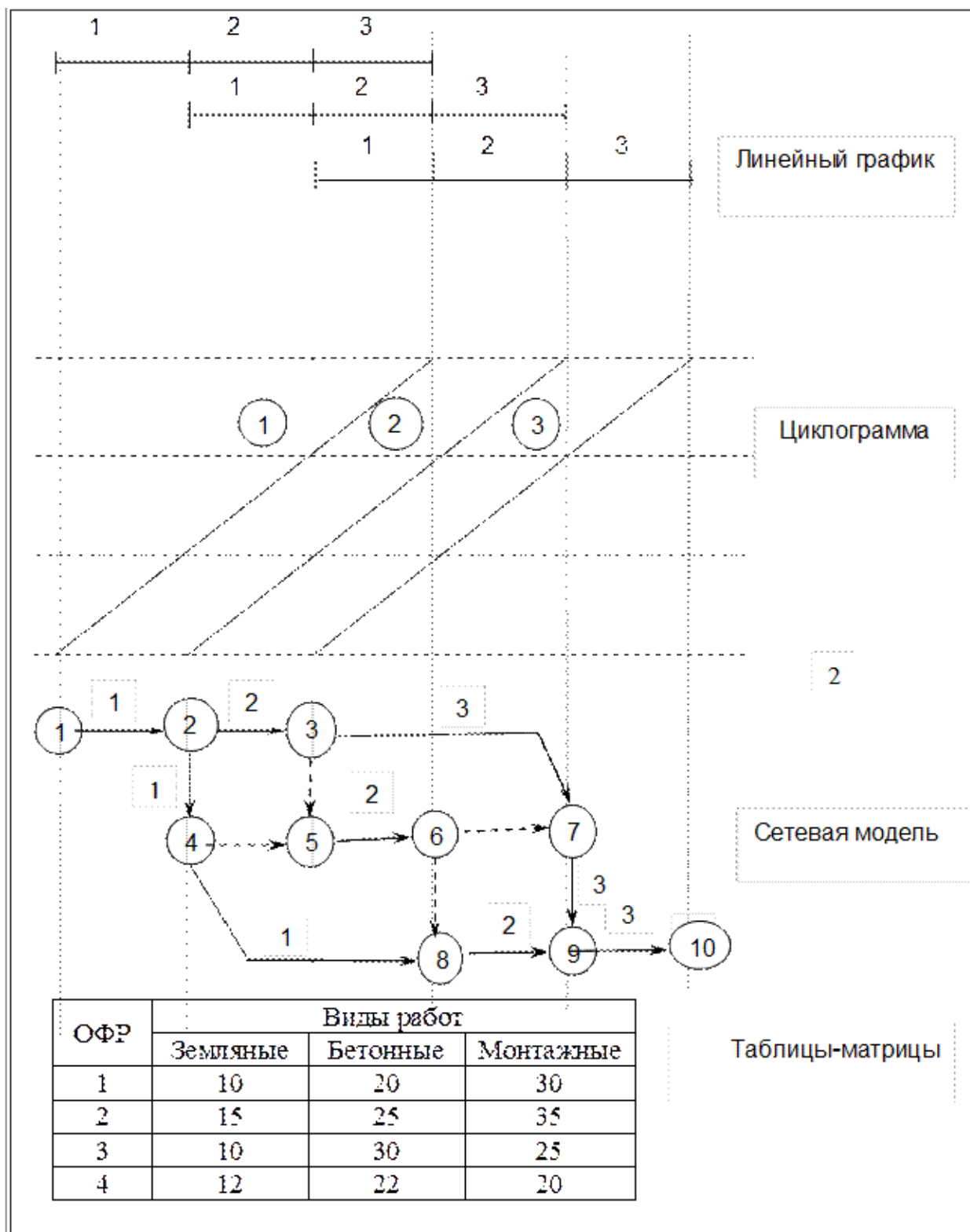


Рисунок 3.4 - Изобразительные (графические) модели

Контрольные вопросы:

1. Порядок построения сетевых графиков.
2. Расчет сетевого графика.
3. Разновидности сетевых моделей и графиков.
4. Оценка качества сетевых графиков.

Рекомендуемая литература:

1. Олейник П.П. Организация строительного производства [Электрон-ный ресурс]: монография/ Олейник П.П. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 599 с.
2. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 295 с.
3. Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов; рец.: А.Б. Вальт. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.
4. Юзефович А.Н. Организация, планирование и управление строительным производством: учеб. пособие / А.Н. Юзефович. - М.: Изд-во АСВ, 2013. - 360 с.
5. Ротачев А.Г. Основы теории и практики управления строительством [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ротачев, Н.А. Сироткин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 136 с.
6. Перечень нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства для применения на территории Республики Казахстан: по состоянию на 15 января 2020 года / АО «КазНИИСА», ТОО «Snip Information Systems».