

СИСТЕМА ЗАВИСИМОСТЕЙ СРОКА СТРОИТЕЛЬСТВА

КЮРТИ, И.

Кафедра организации и технологии строительства
Будапештского технического университета

(Поступило: 15 марта 1981 г.)

Срок данного строительства определяется в основном количеством имеющихся мощностей, их качеством и степенью перекрывания процессов.

Планирование срока строительства может зависеть от многих объективных элементов и разных факторов. Прежде чем приступить к их рассмотрению, разберем возможные варианты срока строительства, т. е. их механизм действия. Однако, зачисление вариантов в определенные категории связано с риском недоразумений, ведь классификация, согласно любому принципу исследования, может быть предложена лишь в конкретных условиях (страна, город) и времени (в отношении прошлого — в статистической оценке, в настоящем — при знании конкретных условий строительства; в будущем — при соответствующем прогнозировании). Все же, исходя из опыта прошлого, так и реальности настоящего, а также требований будущего следует, чтобы в сроке выполнения строительных заданий соответственно количественного и качественного характера выделить рациональные ожидаемые сроки нижних и верхних предельных величин от иррациональных сроков для данного случая. В настоящей работе сроки, входящие в рациональную область будем называть реальными, а сроки вне этой области — нереальными.

1. Варианты сроков строительства

1.1. Реальным (T_p) считается планируемый срок строительства (T_n), если в ходе производства работ на объекте не возникают значительные потери

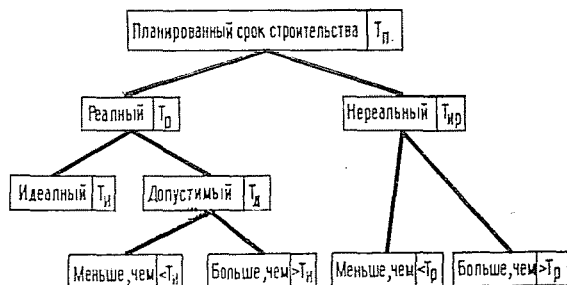


Рис. 1. Варианты срока строительства

- ни в мощности производственных предприятий (источниках ресурсов),
- ни в средствах механизации,
- ни в качестве конструкции из-за нарушений в технологии производства работ.

1.11. Идеальным (T_n) считается такой наиболее короткий срок строительства, при котором из-за недостатков организации работ потери ресурсов вообще не возникают и качество продукта является безупречным.

Такое идеальное положение в планируемый период, по нашему мнению, может быть создано только в случае строительства крупномасштабных объектов поточным методом, почти однотипных по количественным и качественным, конструктивным и технологическим параметрам (например, жилой массив панельных зданий), когда можно обеспечить непрерывность и равномерность как в использовании производственных мощностей, так и в передаче готовых объектов в эксплуатацию; при этом можно добиться оптимальной организации рабочего места.

Конечно, планирование в большинстве практических случаев именно из-за учета реальных условий строительства, редко доходит до идеального решения, оно должно отклоняться от него в пределах допустимых значений. Отклонение от идеального срока строительства по своему направлению может иметь в большую или меньшую сторону. Если это отклонение в данных условиях находится в допустимых пределах, то планировочный срок строительства считается допустимым.

1.12. Допустимым

сроком строительства (T_d) можно значит, принять такие сроки, при которых условия действия мобилизованных живого и непродуктивного трудов в случае правильной организации и соответствующих природных условий могут быть обеспечены без значительных потерь и изготавливаемые конструкции (весь объект или объекты) безупречны.

1.12.1. Если технически допустимые максимальные мощности задействованы, и если параллельность процессов обеспечивается, то можно достигнуть сокращения срока строительства. Попутным признаком этой вариации является, что в ходе планирования следует учитывать возникновение потерь в использовании отдельных мощностей, степень которых можно топределить с вероятностью, однако их происхождение не закономерно; это случай планирования наиболее краткого срока строительства.

1.12.2. Если в ходе планирования следует учитывать мощности ниже чем их технически допустимые значения и одновременности строительных процессов не обеспечена, то срок строительства будет больше, чем идеальный. Здесь мы имеем случай планирования срока строительства с учетом ограниченных мощностей. (см. п. 3).

1.2. Нереальный срок строительства ($T_{нр}$). В этот разряд, как следует из описанного выше, зачислены случаи, при которых либо качество строительных конструкций, изделий, материалов будет ниже ожидаемого, либо в использовании мощностей или средств механизации по организационным причинам возникают потери.

Из казанного следует, что в общем случае планирование срока строительства целесообразно только в пределах категории T_p (в качестве критерия целесообразности здесь учтены перечисленные под п. 1.1).

1.21. Планирование срока строительства нереально меньшего чем допустимый является частым требованием. Причиной этого может быть либо материальное требование — возможно раннее введение эксплуатацию нужного производственного предприятия, и в таком случае из добавочного производства продукции на этом предприятии вообще неизбежные дополнительные затраты в строительстве покрываются, либо имеют место принципиальные требования, например, сдача к данному сроку объекта, имеющего социально-политическое значение, и когда отдается предпочтение мотивационной стороне вопроса. Ежели срок строительства в ходе проектирования, а часто в ходе выполнения работ следует сократить ниже предельных значений, то следует учесть качественный недостаток продукта, мешающий его использованию, а также значительные потери мобилизованных мощностей. Это последнее, как правило, состоит из двух частей. С одной стороны при выполнении строительных работ производственные организации из-за большой концентрации взаимно мешают своей деятельности и вследствие этого могут возникнуть потери материальные, энергии и рабочего времени, с другой стороны возникают производственные потери по мощностям (материалы), использованным при дополнительных ремонтах, необходимость в которых возникает при таких сложных условиях производства работ. К сожалению, это положение на отдельных участках выполнения работ особенно крупных объектов почти неизбежно, (например, импортная поставка, обеспечивающая продолжение работ, опаздывает и потеря времени может быть компенсирована лишь введением такой нереальной мощности; или наоборот, импортная поставка поступила раньше срока, но в интересах сохранения состояния строительную деятельность следует ускорить всеми средствами, и под.).

Как теория, так и практика требуют, чтобы дать возможность возместить потери строительным организациям, возникшие от такого ускорения. Если требования ставит заказчик, он должен заплатить добавочную цену за срочность. Из этого можно потом определить потери исполнителя на использование дополнительной мощности и пр. (Определить потери можно, но собственно говоря, они никогда не возмещаются, ведь в основном нельзя «складировать» живой труд).

Далее заказчик должен взять на себя расходы за эвентуальные дополнительные работы и даже риск по снижению качества работ.

Наоборот «потери» заказчика, как было указано выше, возмещаются выигришем времени, пусть речь идет об эффективной стоимости или о моральном выигрише. Ход мыслей решения задачи в этом рассуждении исходит из принципа меньших потерь.

1.22. Планируемый срок строительства больше допустимого срока.

В отличие от случая $T_{п} < T_{д}$, качество продукта стоит под угрозой не перенасыщения технологических процессов, но главным образом под угрозой природных факторов (например, погоды).

Его планирование недопустимо, потому что

- общественная польза израсходованного материала и энергии значительно опаздывает («замороженный капитал»),
- качество в преобладающем большинстве случаев может быть обеспечено только особыми мероприятиями, а вследствие этого значительными перерасходами (отепление из-за остановок, сохранение состояния и т. д.),
- отсрочка строительства, т. е. она вызывает возмущение в общественном мнении, и т. д.

2. Элементы и факторы, влияющие на срок строительства

В введении нами было сказано, что на срок строительства влияет большое количество различных элементов и факторов.

Для анализа было выбрано пять элементов и пять факторов. Они рассмотрены, прежде всего с точки зрения их влияния на срок строительства, но для восприятия сложности механизма воздействия представлена и взаимная связь между элементами и факторами.

(В таблице интенсивность связей отражает суждения автора; она не обоснована подробной экспериментальной проверкой, поэтому анализ является более методическим, чем декларативным.)

Из анализа, представленного на рис. 2 выясняется, что отыскание срока строительства, сложная задача планирования, которая в значительной степени во всех случаях зависит от всех элементов, а именно:

- от конструктивных решений зданий* (понимая под этим, является ли каркасной или стеной системой здания, изготавливается на силикатном материале или со стальным основанием и т. д.),
- от технологии строительства (монолитные или сборные части; требует ли

* Статистические данные фактов однозначно показывают, что эти два элемента, сами по себе, значит, без адекватной организации, не могут быть определены; в самых современных системах также могут встречаться затягивающиеся стройки.

- географическое местоположение стройки; даже в сравнительно небольшой стране может быть определяющим достигаемый срок строительства, лишь кроме того следует указать и на такие важные причины, как возможности транспорта, местные ресурсы, например положение с работей силой, материалами, энергоснабжением и пр.,
- имеются ли в распоряжении финансовые средства (кредит); эвентуальное временное секционирование очень часто само решает срок строительства и даже его внутреннюю структуру, а также влияет на календарный план строительства. Значит можно сказать, что этот фактор в случае его определяющего значения влияет на все другие элементы и факторы в отношении срока строительства,
- наконец, очень важным фактором с точки зрения срока строительства является организационная, производственно-рабочая система исполнителя.

Если организация производства предприятия имеет технологическую специализацию, то порядок строительства объектов, и даже количество одновременно возводимых объектов также подвергается непрерывной занятости специализированных производственных организаций, а из этого срок строительства отдельных объектов станет зависимым от качества оптимизирующих порядок программ. Практически это значит, что в случае предприятия, имеющего смешанный профиль, всегда следует обеспечить запасное рабочее место, ведь потребность в мощности запасное рабочее место, ведь потребность в мощности отдельных специализированных процессов на различных объектах может быть значительно различной, значит их поточная перестройка (равномерными темпами) и их перемена не могут быть обеспечены. Сущность дела не изменяется тем, что в качестве запасного рабочего места в производственную программу включается строительство другого предприятия, то есть, временный излишек мощности или наоборот, в случае ее недостатка, покрываются вводом чужой мощности.

Обратной формой технологической специализации является, если ресурсы предприятия хотя бы в объеме определенных периодов строительства размещают постоянно на объекте.

В этом случае — как это известно из опыта — использование ресурсов на рабочей площадке редко удается организовать идеально, т. е. без потерь, но срок строительства приближается к минимальной технически возможной величине.

Следовательно: при организации производства технологической системы следует считаться с необходимостью иметь запасные рабочие места (пустые, неиспользованные). Итак, по указанным причинам действительный срок строительства может быть более продолжительным, чем идеальный срок, а у отдельных объектов может стать нереально долгим.

Наоборот, при предметной организации на рабочих местах будут ресурсы не оптимально использованные и срок будет короче, чем идеальный.

В первой колонке таблицы (планируемый срок строительства) дается ответ, как он влияет на отдельные элементы, т. е. факторы.

Влияние на структуру, систему объекта (строка 1.1)

- при техническом планировании именно из-за ожиданий оптимального срока строительства часто приходится выбрать принципиально более дорогостоящую, но быстро монтируемую конструкционную систему и сопряженную с ней систему технологии и механизации (строка 1.2). Например, после выполнения основных строительных работ, в жилом массиве проводится постройка необходимых меньших зданий — магазинов АБЦ, детских садов и т. д., расположенных на освобождающихся строительных площадках, однако неизбежно нужных для полноценного использования уже готовых объектов.
 - В строках 1.3, 1.4 показаны мощности. Взаимосвязь между зависимостями срока и мощности в каждом случае имеет первенствующее значение.
 - В таблице для элементов 1.5, названных уровнем руководства, случайное обратное действие срока строительства понимается так, что для определенных крупных строительных заданий (например, выделенных больших инвестиций общегосударственного значения) руководители должны отдельно подготовиться, в некоторых же случаях руководителей следует обучить этой задаче. То же самое относится и к строке 2.5.
 - Для строк 2.1, 2.2, 2.5, воздействие срока строительства в ограничивающем смысле является случайным, ведь очень редко допускается, что из-за краткости срока объем меньше необходимого, качество ниже и место строительства было нежелательно. Более обширное толкование является нелогичным.
 - В строке 2.4 рассмотрение воздействия срока строительства на финансовое покрытие соответствует описанному при противоположном соотношении (воздействие кредита, отнесенного к срокам строительства).
- В таблице обозначено взаимодействие между всеми элементами т. е. факторами системы зависимостей, поэтому этот вопрос нет необходимости излагать в текстовой части. Эти данные дают только возможность воспринять многосторонность косвенных воздействий на срок строительства.

3. Определение сроков строительства

Как известно, продолжительность (T) процесса строительства ограничивается сроком (t) составляющих процессов и одновременностью этих процессов (степень перекрытия) (рис. 3).

Продолжительность процессов зависит от мобилизованных имеющихся мощностей согласно зависимости

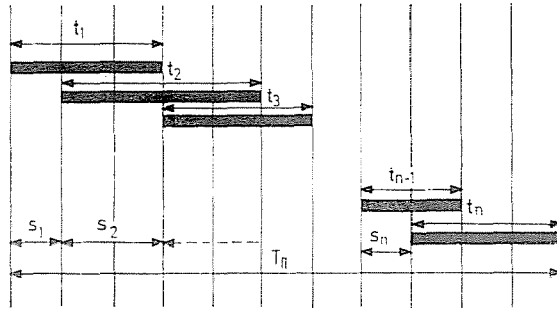


Рис. 3. Изменение сроков строительства Уменьшаются $t_1 \dots t_n$, либо $s_1 \dots s_n$, или все они вместе $T_{\text{п}}$ уменьшаются или наоборот. Одновременным противоположным изменением двух элементов срока изменение $T_{\text{п}}$ может быть понижено или прекращено

$$t = \frac{R}{K}, \text{ где}$$

R — потребность в ресурсах*;

K — мощность (в планированном количестве и сроке — мобилизованные ресурсы).

В смысле изложенного в первом пункте в $T_{\text{р}}$ (реальный срок строительства) фигурируют реальные сроки процессов (в большинстве t_i). Технически допустимые сроки процессов в пределах $t_{\text{мин}}$ и $t_{\text{макс}}$ достигаются мобилизацией $K_{\text{макс}}$, т. е. $K_{\text{мин}}$. Значит,



Рис. 4. Планирование наиболее короткого срока строительства

* Образование: В случае норм времени (норма времени, объема) Vn_i ;

В случае норм выработки $\frac{V}{n_i}$ т.е. ни по перенасыщенности рабочего места, ни из-за недостатка мощности качество продукта не может понижаться.

$$t_{\min} = \frac{R}{K_{\max}} \quad \text{т.е.} \quad t_{\max} = \frac{R}{K_{\min}},$$

Допустимая степень параллельных работ устанавливается, прежде всего после тщательной оценки технических условий строительных работ, ведь если в одном рабочем пространстве предусматривается одновременное выполнение двух или более процессов (полная параллельность), то нужно учесть их взаимное влияние друг на друга. Например, в одном пространстве окраска и шлифование недопустимы (технологический перерыв неизбежен). Другое отношение — организационное; необходимо, чтобы ресурсы, использованные при параллельных процессах, допустимых в техническом отношении, прежде всего люди, материалы и машины не мешали эффективной работе друг друга.

Изложенные критерии реализуются обычно в рамках варианта двух планов срока. Стремясь добиться технически возможного наиболее кратковременного срока строительства (рис. 4) или с учетом ограниченных мощностей (рис. 5).

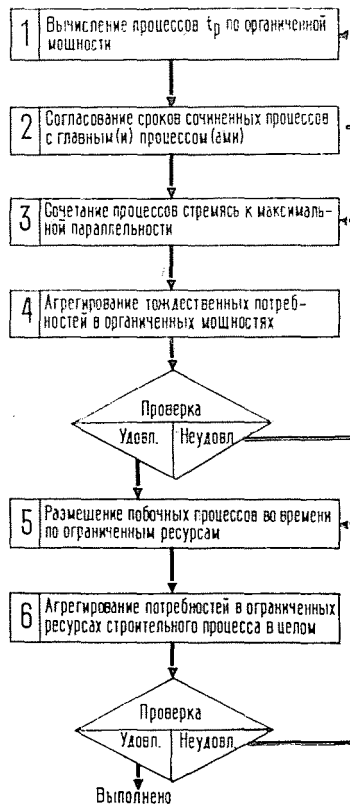


Рис. 5. Планирование срока строительства при ограниченных мощностях

Обычный в практике метод планирования представляет собой комбинацию двух «чистых» приемов, с одной стороны темпы строительства определяют развитие производственных мощностей (баз), с другой — именно границы мощности устанавливают возможные темпы строительства. При планировании следует учитывать эти особенности.

Резюме

Срок строительства может зависеть от очень многих элементов и факторов. В данной статье рассмотрены вопросы влияния границы реальных сроков строительства, в матричной форме показаны взаимоотношения между наиболее важными элементами и факторами, определяющими срок строительства и коротко обосновываются выявленные зависимости, приведены также алгоритмы планирования сроков, указывав на реальные условия их практического применения.

Доц. д-р Иштван КЮРТИ, зав. кафедры, Н-1521 Будапешт