

## Влияние организационно-технологических факторов на эффективность управления строительством сооружений

*К.т.н., докторант Г.И. Абдуллаев\**

*ГОУ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет*

**Ключевые слова:** организационно-технологический фактор; управляющие решения; эффективность управления; экономический эффект.

Воздействие организационных и технологических факторов на эффективность управления можно рассматривать по элементам системы организации и технологии строительства. Организационные и технологические факторы в значительной степени обуславливают уровень организационно-технологической надежности [1, 2, 3] строительного производства, а их уровень, в свою очередь, зависит от качества работы системы управления.

В течение подготовительного периода при разработке календарного плана строительства назначаются конкретные значения организационных и технологических параметров всего производственного процесса. Устанавливаемым параметрам можно отнести продолжительность строительства ряда линейно протяженных сооружений –  $T \leq T_{дир}$ , надежность реализации всего плана строительства –  $P_{зад}$ , сроки окончания строительства отдельных сооружений –  $tok_i$ , объемы осваиваемых инвестиций по кварталам строительства –  $C_{\mu}$ , объемы необходимой производственно-технологической мощности по кварталам строительства –  $M_{\mu}$ , технологическую очередность возведения сооружений в соответствии с установленными приоритетами –  $\Pi_i$  и др. Принятые организационно-технологические параметры определяют размеры финансовых затрат, которые должны быть минимизированы в процессе выработки управляющего решения.

Регулирование и управление строительством на основе организационно-технологических решений включает в себя изменение технологических схем выполнения работ и возведения сооружений, перераспределение трудовых и технических ресурсов, изменение очередности освоения частных фронтов работ, изменение методов организации работ. Это приводит к изменениям значений организационно-технологических параметров и, следовательно, изменению размеров финансовых затрат [4,5,6]. Выработка управляющего решения должна обеспечить минимизацию отклонения от размера плановых финансовых затрат и этим обеспечить эффективность управляющей системы. Основной задачей управляющего решения является сохранение основных плановых показателей при минимальном увеличении финансовых затрат.

Сохранение основных плановых показателей при выработке управляющего решения целесообразно осуществлять на основе устанавливаемых ограничений. В качестве ограничений можно принять:

- продолжительность строительства  $T_{пл} \leq T \leq T_{дир}$  ;
- надежность реализации плана  $P_{пл} \leq P \leq P_{зад}$  ;
- сроки окончания строительства отдельных сооружений  $tok_{пл_i} \leq tok_i \leq tok_{зад_i}$  ;
- объемы осваиваемых инвестиций по кварталам строительства  $C_{пл_{\mu}} \leq C_{\mu} \leq C_{зад_{\mu}}$  ;
- объемы производственно-технологических мощностей по кварталам строительства  $M_{пл_{\mu}} \leq M_{\mu} \leq M_{зад_{\mu}}$  ;
- технологическую очередность возведения сооружений в соответствии с установленными приоритетами  $\Pi_{пл_i} \leq \Pi_i \leq \Pi_{зад_i}$  .

Организационные и технологические возможности конкретного производственного процесса для решения управленческих задач можно отобразить с помощью альтернативной модели. Альтернативная модель в виде топологической сети может отражать практически все организационные и технологические варианты выполнения строительных и монтажных работ на одном или нескольких сооружениях. В результате выбора конкретных способов организации и технологии выполнения каждой работы образуется определенная схема возведения сооружения. Тогда на каждом этапе ликвидации отставаний или отклонений от ранее принятого плана необходимо выбирать такую схему продолжения работ, которая минимизирует общий размер отклонений или размер увеличения дополнительных затрат. [5,6,7]

Альтернативная сетевая модель на любом этапе выработки управляющего решения может быть перестроена и содержать варианты на окончание строительства сооружения. Применение альтернативных моделей в полном объеме обеспечивает достаточно высокую эффективность работы системы управления на основе организационно-технологических факторов. Однако большой объем первоначальной и текущей информации требует хорошей организации структуры банка данных и плотного применения компьютеров. Компьютеризация процесса управления как на базе организационно-технологических факторов, так и на основе процессов проектирования, снабжения, финансирования и др. требует четкой формализации и построения информационной технологии. Одним из возможных направлений формализации управляющих технологий является построение экономико-математических моделей и на их основе формирование управляющей системы.

Эффективность функционирования системы управления на фоне улучшения организационно-технологических параметров строительства (уровня организационной структуры, уровня организационно-технологической надежности, продолжительности цикла управления и др.) можно оценить как сумму ряда экономических эффектов:

$$\mathcal{E}^{\phi y} = \mathcal{E}^{mk} + \mathcal{E}^{cmm} + \mathcal{E}^{ymo} + \mathcal{E}^{ycc}, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}^{mk}$  – годовой экономический эффект, возникающий при закупке требуемых экономически эффективных строительных материалов и конструкций, имеющих скидки и низкие цены при полной досрочной поставке и поставке в срок в результате качественного управления строительством сооружений;

$\mathcal{E}^{cmm}$  – годовой экономический эффект от применения наиболее целесообразных и эффективных строительных машин и механизмов, приобретенных или арендованных в результате полного и качественного управления строительством сооружений;

$\mathcal{E}^{ymo}$  – годовой экономический эффект от применения современной организации и технологии выполнения работ, определяющей уровень организационно-технологической надежности, на основе соответствующего оснащения в результате полного и качественного управления строительством сооружений;

$\mathcal{E}^{ycc}$  – годовой экономический эффект, возникающий при сокращении сроков строительства объекта в результате полного и качественного управления строительством сооружений.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}^{mk}$  можно определить из выражения:

$$\mathcal{E}^{mk} = \sum_{i=1}^m (V_{mk_i^h} \cdot C_i^h - V_{mk_i^d} \cdot C_i^d), \quad (2)$$

где  $V_{mk_i^h}$  и  $V_{mk_i^d}$  – объем материалов или конструкций по i-му виду работ, необходимых для его осуществления с номенклатурой и качеством, запланированных до начала строительства и приобретенных досрочно в результате качественного управления;

$C^h$  и  $C^d$  – стоимость материалов и конструкций, запланированных к приобретению до начала строительства и приобретенных досрочно в результате качественного управления со скидками и по низким ценам;  
m – количество учитываемых видов работ.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}^{cmm}$  можно определить из выражения:

$$\mathcal{E}^{cmm} = \sum_{i=1}^{nh} Z_i^h \cdot B_i^h - \sum_{i=1}^{nd} Z_i^d \cdot B_i^d, \quad (3)$$

где  $Z_i^h$  и  $Z_i^d$  – приведенные годовые затраты по i-му виду строительных машин, предусмотренных проектом и приобретенных или арендованных в результате полного и качественного управления строительством сооружений;

$B_i^h$  и  $B_i^d$  – количество i-го вида строительных машин и механизмов, предусмотренных проектом и приобретенных или арендованных в результате полного и качественного управления строительством ЛПС;  
nh и nd – количество видов строительных машин и механизмов, предусмотренных проектом и принятых как наиболее эффективные при полном и качественном управлении.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}^{ymo}$  можно определить по формуле:

$$\mathcal{E}^{ymo} = \sum_{i=1}^{\mu} \left\{ Z_i^h \cdot \left( B_i^d / B_i^h \right) \cdot \left( P_i^h + E_n \right) / \left( P_i^d + E_n \right) + \left[ \left( I_i^h - I_i^d \right) - E_n \left( K_i^d - K_i^h \right) \right] / \left( P_i^d + E_n \right) - Z_i^d \right\} \cdot A_i^d, \quad (4)$$

Абдуллаев Г.И. Влияние организационно-технологических факторов на эффективность управления строительством сооружений

где  $Z_i^H$  и  $Z_i^D$  – приведенные затраты соответственно по предусмотренному проектом и принятому при качественном управлении строительством по  $i$ -му виду работ на единицу продукции;

$B_i^D$  и  $B_i^H$  – годовые объемы работ по  $i$ -му виду соответственно по предусмотренному проектом и принятому при качественном управлении строительством ЛПС;

$P_i^H$  и  $P_i^D$  – доли отчислений от стоимости комплекта оборудования, материалов и конструкций по  $i$ -му виду работ;

$I_i^H$  и  $I_i^D$  – годовые эксплуатационные издержки при использовании комплекта оборудования, приспособлений и инвентаря по организации и технологии по  $i$ -му виду работ по предусмотренному проектом и принятому при качественном управлении строительством сооружений;

$K_i^D$  и  $K_i^H$  – сопутствующие вложения капитальных средств при использовании комплекта оборудования, приспособлений и инвентаря по организации и технологии по  $i$ -му виду работ по предусмотренному проектом и принятому при качественном управлении строительством соответственно;

$A_i^D$  – годовой объем применения комплекта оборудования, приспособлений и инвентаря по организации и технологии по  $i$ -му виду работ в натуральных измерителях;  
 $\mu$  – количество рассматриваемых видов работ.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}^{ycc}$ , возникающий от сокращения сроков строительства, может быть определен по известным формулам:

$$\mathcal{E}^{ycc} = \Phi c \cdot (T^H - T^D) \cdot E\phi + Cc \cdot \beta \cdot (1 - T^D / T^H), \quad (5)$$

где  $\Phi c$  – стоимость основных фондов, вводимых в действие после окончания строительства;

$T^H$  и  $T^D$  – предусмотренная проектом и полученная при качественном управлении продолжительность строительства сооружений;

$E\phi$  – нормативный коэффициент эффективности функционирования вводимых в действие основных фондов;

$Cc$  – сметная стоимость строящихся сооружений;

$\beta$  – доля сметной стоимости, зависящая от продолжительности строительства сооружений (часть накладных расходов, часть затрат на эксплуатацию машин и механизмов, затрат на заработную плату и др.).

Данный подход по расчету экономической эффективности позволяет подобрать наиболее целесообразные параметры организации и технологии строительства. Эти параметры на этапе планирования обеспечивают достаточный уровень надежности и являются ориентиром на этапе управления в составе управляющих решений. [8,9,10]

### Литература:

1. Корнеев В. А., Баринев Е. Н. Повышение надежности строящихся и эксплуатируемых мостов / В сб.: Повышение надежности строящихся и эксплуатируемых мостов. Павловск : ДУИЦ, 1996. С. 23-27.
2. Гусаков А. А. Организационно-технологическая надежность строительного производства (в условиях автоматизированных систем проектирования). М. : Стройиздат, 1974. 252 с.
3. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Термины и определения. М., 1989.
4. Макаркин Н. П. Экономика надежности техники. М. : Экономика, 2001. 434 с.
5. Четыркин Е. М. Теория массового обслуживания и ее применение в экономике. М. : Финансы и статистика, 1971. 231 с.
6. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. М. : Дело, 2001. 832 с.
7. Autodesk Animator. Tutorials / Autodesk Ink. San Rafael, 1990. 102 p.
8. Шишиц И. Ю. Оценка надежности геотехнических объектов. М. : Изд-во АСВ., 2007. 211 с.
9. Шульман Г. С., Романов М. В. Надежность инженерных сооружений / СПбГТУ. СПб., 1997. 80 с.
10. Никулин С. М. Надежность элементов радиоэлектронной аппаратуры. М. : Энергия, 1979. 177 с.

\* Гасым Исрафилъ оглы Абдуллаев, Санкт-Петербург

Тел. раб.: +7(812) 297-59-49; эл. почта: bagira@cef.spbstu.ru