



## Теоретические и практические аспекты разработки организационно-технологических решений в современных условиях

*И.Г. Осипенкова*

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет*

**Аннотация:** Современные условия требуют совершенствования методологического подхода к принятию организационно-технологических решений в рамках документации, разрабатываемой при проектировании и строительстве объектов. Разработка организационно-технологических решений предполагает многофакторный комплексный анализ по критерию безопасности и рациональности способов выполнения отдельных технологических процессов и их комплексов.

**Ключевые слова:** документация, решения, ограничения, технологический комплекс, система, организация, технология, параметры, условия, факторы.

### Факторы, влияющие на разработку и принятие организационных и технологических решений

Организационно-технологические решения (ОТР) – это комплекс инженерных мероприятий, разработанных для конкретного объекта и условий конкретной строительной площадки, обеспечивающий техническую осуществимость, приемлемые сроки, ресурсоемкость строительства в целом или его частей, при соблюдении требований безопасности и охраны окружающей среды. Они устанавливают методы и правила, с помощью которых выполняются требования проектной документации, технологии производства и безопасности, по условиям строительной площадки и окружающей среды при возведении конкретных конструкций объекта или его частей в конкретных условиях. Результатами разработки организационно-технологических решений являются организационно-технологические схемы [1,2].

Факторы, влияющие на разработку организационно-технологической документации, очень многочисленны и разнообразны. Они определяются различными аспектами строительства в целом и условиями производства

---

отдельных технологических комплексов: юридическими, административными, гидрогеологическими, климатическими, технологическими, а также негативным воздействием строительных работ на окружающую застройку [3].

### **Применение системного подхода к разработке организационных и технологических решений**

Взаимоувязка всех вышеперечисленных факторов производится методом формулирования конкретной организационно-технологической задачи и подробного обоснования способа ее решения, удовлетворяющего указанным требованиям. Разработка организационно-технологических решений предполагает многофакторный комплексный (системный) анализ:

- объемно-планировочных, конструктивных решений и строительной готовности сооружения;
- геодезических, геотехнических, инфраструктурных, градостроительных особенностей строительной площадки и прилегающей территории;
- состава технологических процессов, выполняемых в конкретных проектных отметках;
- технических характеристик строительных механизмов и технологической оснастки [4,5].

Комплексный анализ выполняют по критерию безопасности и эффективности способов выполнения технологического процесса. При этом, под рациональностью следует понимать баланс соотношений некоторых параметров выполнения технологического процесса при общей минимизации выполняемой механической работы.

Согласно системному подходу, формирование системы начинается с формализации ее назначения, или, что то же самое – с установления

желаемых значений параметров результата взаимодействия элементов (пока неизвестных) системы между собой и с внешней средой. Самую общую формализацию системы выполняют способом составления предикативного выражения, начиная с множества параметров желаемого результата (правой части). Например, в случае построения и управления системой «организация строительного производства» (ОСП), систему  $S_{OrgSP}$  формализуют следующим образом:

$$\exists S_{OrgSP} \subseteq \{\{KP\} \cup \{SGP\}\} \times \{Ob_{OrgSP}\}; \quad (1)$$

$$S_{OrgSP} \equiv Org\{\{El_{SP}\} \cup \{TP\}\} \div \{\{KP\} \cup \{SGP\}\} \rightarrow \{Ob_{OrgSP}\}; \quad (2)$$

где:  $\{KP\}$  – множество параметров календарного плана;  $\{SGP\}$  – множество параметров стройгенплана;  $\{Ob_{OrgSP}\}$  – множество параметров возводимого сооружения;  $Org\{\{El_{SP}\} \cup \{TP\}\}$  – оператор (правила, порядок) организации компонента системы ОСП «строительное хозяйство».  $Org$  – оператор (правила, порядок) организации компонента «технологические процессы и их комплексы» системы ОСП.

Нормативно принятый критерий управления такой системой организации строительного производства известен, это обеспечение расчетной продолжительности строительства –  $T_{CMP}$ . Формализацию системы  $S_{OrgSP}$ , управляемой по этому критерию можно выполнить в следующем виде:

$$\exists \{T_{CMP}\} \subseteq \{\{KP\} \cup \{SGP\}\} \times \{Ob_{OrgSP}\}; \quad (3)$$

где основными параметрами продолжительности строительства  $T_{CMP}$  являются:

- методы организации строительных работ;
- плановые расчетные продолжительности выполнения техпроцессов и их комплексов на фронтах сооружения;
- пространственные параметры фронтов;
- максимальное и среднее число рабочих на стройплощадке;
- число и производительность ведущих монтажных механизмов;

- нормы запаса материалов [6].

В зависимости от поставленной задачи и выбранного критерия управления, возможны и другие формализации различных систем организации строительного производства и их сочетаний. Более того, как показывает практика, системы организации строительного производства могут сменять друг друга и активироваться в различные периоды возведения сооружения.

В случае построения и управления системой «организационно-технологические решения по выполнению техпроцесса в конкретных проектных отметках», систему  $S_{ОТР}$  формулируют следующим образом:

$$\exists S_{ОТР} \subseteq \{\{Ob_{ОТР}\} \cup \{Tp\}\} \times \{K_{pp}\}; \quad (4)$$

$$S_{ОТР} \equiv \{El_{spec}\} \cup Org\{Kmp_{ОТР}\} : \{\{Ob_{ОТР}\} \cup \{Tp\}\} \rightarrow \{K_{pp}\}; \quad (5)$$

где:  $\{Ob_{ОТР}\}$  – множество параметров объекта ОТР;  $\{Tp\}$  – множество параметров техпроцесса: число рабочих мест, выполняемые рабочие операции и их техническое оснащение;  $\{K_{pp}\}$  – множество параметров конструкции в проектом положении;  $\{El_{spec}\}$  – множество параметров специальной оснастки и обеспечивающих инженерных работ;  $Org\{Kmp_{ОТР}\}$  – оператор(правила, порядок) организации компонентов  $S_{ОТР}$  системы ОТР: труда и рабочих мест выполнения технологических операций с применением специальной оснастки, а также труда и специализированных рабочих мест выполнения обеспечивающих инженерных работ [7-9].

### **Порядок разработки организационно-технологических решений**

После принятия принципиальных решений по строительству объекта выполняют:

- установление факторов, влияющих на способы и безопасность выполнения технологических процессов;

- восстановление расчетной схемы совместной работы (де)монтируемой конструкции и имеющейся строительной готовности, точек приложения, возникновения и направления усилий в конструкциях при (де)монтаже;
- обоснование способов выполнения технологических комплексов;
- установление номенклатуры специализированной технологической оснастки, а также номенклатуры обеспечивающих инженерных работ;
- определение порядка выполнения рабочих операций техпроцесса и обеспечивающих инженерных работ;
- выполнение расчетов и конструирования специальной технологической оснастки и ее испытания.

Общий порядок разработки организационно-технологических решений выполняется таким образом.

1. Постановка организационно-технологической задачи выполнения (комплекса) техпроцесса в конкретных проектных отметках: для формирования исходных данных необходимо выявить условия и ограничения выполнения технологических процессов. Промежуточным результатом будут являться установленные логические связи параметров выполнения техпроцесса и параметров сооружения, что является исходными данными для разработки и обоснования ОТР.

2. Восстановление схемы максимального перераспределения усилий в (де)монтируемых элементах и конструкциях строительной готовности, возникающего при выполнении конкретного рабочего процесса; разработка исходных данных для обоснования:

необходимости специальных технологических решений (оснастки);  
частных организационных схем выполнения рабочих операций.

3. Проектирование/выбор: технических средств выполнения работ; средств механизации и специальной оснастки; соответствие монтажных

---

узлов оснастки проектным конструктивным решениям и строительной готовности частей здания; обоснование способов выполнения рабочих операций.

4. Выбор методов, или формирование последовательности выполнения (комплекса) техпроцессов, или выбор способов выполнения рабочих операций, удовлетворяющих требованиям организационно-технологической задачи; предварительное текстовое описание и графическое изображение порядка выполнения техпроцесса или рабочей операции; обоснование общей схемы выполнения техпроцесса.

5. Разработка частных организационных схем выполнения рабочих операций и разработка общей организационной схемы выполнения техпроцесса в конкретных проектных отметках; уточнение текстового описания и графического изображения порядка выполнения техпроцесса, или рабочей операции, примечания и указания.

В более редком случае организационно-технологической задачи «формирование пространственной структуры технологического потока из комплексов техпроцессов» в конкретных проектных отметках, разработка ОТР сводится к определению границ и порядка освоения захваток, участков и монтажных ярусов различными техпроцессами, с допустимым их пространственным сближением на участках и монтажных ярусах и совмещением на захватках. Границы захваток, участков и монтажных ярусов выполнения техпроцессов определяют выбором и определением точек стоянки (зон обслуживания) ведущих механизмов техпроцессов на основе анализа соотношений параметров технологических процессов, объемно – планировочных и конструкторских решений, соблюдения технологической последовательности [10].

## Литература

1. Сокольников В.В. Моделирование организационной и технологической надежности строительства // Вестник гражданских инженеров, 2018. № 4 (69). С. 92-97.

2. Костюченко В.В., Кудинов Д. О. Организационно-техническое моделирование проектно-строительных систем // Инженерный вестник Дона, 2012. - № 3. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/988/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/988/).

3. Zavadskas E. K., Turskis Z., Tamošaitiene J. (2010) Risk assessment of construction projects. Journal of Civil Engineering and Management. Vol.16. Issue 1. 2010. Pp. 33-46.

4. Сокольников В.В. Декомпозиция проблемы обеспечения организационно–технологической надежности строительства на основе классификации определений концептуального поля “организация строительства” // Вестник инженеров-строителей, 2019. № 3 (74). – С. 87-93.

5. Abrams H.N.Inc. Dali Great Modern Masters, 1995, New York – 204 P.

6. Sokolnikov V., Osipenkova I., Stupakova O. and Nurgalina R. Organization of management’s construction and providing processes in the management system of construction enterprise // MATEC Web of Conferences 170, 2018, 01026. URL: [doi.org/10.1051/e3sconf/20183303062](https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183303062)

7. Костюченко В.В. Системотехническая методология организации процессов строительного производства // Инженерный вестник Дона, 2012. - № 1. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734/).

8. Гусаков А.А. Системотехника строительства,- 2-е изд., перераб. и доп,- М.:Стройиздат, 1993,-368с.,ил.

9. Лебедев В. М. Системотехника и системокванты строительного производства – Белгород. 2018, 226с.

10. Шарманов В.В., Мамаев А.Е., Симанкина Т.Л., Брайла Н.В., Романович М.А., Осипенкова И.Г. Экспресс мониторинг технического

---

состояния башенного крана на основе интегрально-дифференциального подхода // Вестник гражданских инженеров, 2020, № 2(79). С. 123-132.

### References

1. Sokol`nikov V. Vestnik grazhdanskix inzhenerov. 2018. No. 4 (69). Pp. 92-97.
2. Kostyuchenko V.V., Kudinov D. O. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 3. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/988/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/988/).
3. Zavadskas E. K., Turskis Z., Tamošaitiene J. 2010 Risk assessment of construction projects. Journal of Civil Engineering and Management. Vol.16. Issue 1. 2010. Pp. 33-46.
4. Sokol`nikov V. Vestnik grazhdanskix inzhenerov. 2019. No. 3 (74). Pp. 87-93.
5. Abrams H.N.Inc. Dali Great Modern Masters, 1995, New York. 204 P.
6. Sokol`nikov V., Osipenkova I., Stupakova O. and Nurgalina R. MATEC Web of Conferences 170, 2018, 01026. URL: [doi.org/10.1051/e3sconf/20183303062](https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183303062)
7. Kostyuchenko V.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 1. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734/).
8. Gusakov A. Sistemotexnika stroitel`stva. [Construction system engineering]. M.: Stroyizdat. 1993. p. 368.
9. Lebedev V. M. Sistemotexnika i sistemokvanty` stroitel`nogo proizvodstva [System engineering and system components of construction production]. Belgorod. 2018, p. 226.
10. Sharmanov V., Mamaev A., Simankina T., Brajla N., Romanovich M., Osipenkova I. Vestnik grazhdanskix inzhenerov. 2020. No. 2 (79). pp. 123-132.



