

УДК 69.003:65

Инновационные подходы к разработке организационно-технологической документации в транспортном строительстве

А. В. Кабанов

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Кабанов А. В. Инновационные подходы к разработке организационно-технологической документации в транспортном строительстве // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 2. — С. 273–278. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-2-273-278

Аннотация

Цель: Определить современный инновационный состав организационно-технологической документации при строительстве крупных транспортных объектов. Провести анализ отраслевой нормативно-технической документации, требований профильных саморегулируемых организаций. Определить классификацию и специфику строительства новых типов крупных транспортных объектов, для которых разрабатывается организационно-технологическая документация. Определить востребованность и практическую применимость документации в составе ППР (проектов производства работ). Изложить основы подготовки организации строительства транспортных объектов, которая охватывает производственно-хозяйственную, технологическую и управленческую инфраструктуру подрядных строительных организаций, определяет систему связей между соответствующими подразделениями генподрядных и субподрядных строительных организаций. **Методы:** Анкетирование и экспертный опрос инженерно-технических работников строительных организаций. Экспертная оценка производственной документации, вероятностное моделирование при оценке производственных процессов, методы многокритериальной оценки вариантов организационно-технологической документации. **Результаты:** Сформулированы основные требования к составу организационно-технологической документации для новых типов современных объектов транспортного строительства. Разработаны основы для отраслевых методических документов по организационно-технологической подготовке работы подрядных строительных организаций. **Практическая значимость:** Повышение эффективности строительства крупных транспортных объектов. На основе инновационных организационно-технологических решений снижается себестоимость строительно-монтажных работ и сокращаются сроки строительства.

Ключевые слова: Проект производства работ, организационно-технологическая документация, система организации строительства.

Современное транспортное строительство характеризуется возведением новых транспортных объектов [1], проекты которых реализуются за последние 15–20 лет. Это высокоскоростные железнодорожные магистрали; транспортно-пересадочные узлы; межрегиональные и внутригородские мультимодальные

транспортные магистрали; транспортно-технологические комплексы; автомобильные и железнодорожные подходы к крупным инфраструктурным объектам; транспортные обходы мегаполисов и др.

Спецификой организации строительства таких объектов является [2–4]:

- наличие главных (генеральных) и промежуточных целей строительства;

- производство строительных работ и сдача в эксплуатацию этапами, очередями, пусковыми комплексами;

- сложная система комплексных, специализированных и объектных строительных потоков организации строительства;

- многокритериальность при принятии организационно-технологических решений.

Учет этой специфики современных объектов требует инновационных подходов для многоуровневого системного организационно-технологического проектирования (разработка взаимосвязанных ПОС, ПОР, ППР) строительных работ, что следует из характера и комплекса работ строящегося транспортного объекта.

Объекты транспортного строительства по компонентам, входящим в них, и комплексам работ подразделяются на:

- транспортные линейные;
- транспортные площадочные;
- транспортно-инфраструктурные.

Взаимодействие строительных подрядных организаций при воздействии первых двух типов объектов достаточно широко изучено, и их особенности отражены в работах [5–10].

Если говорить об их классифицировании, с точки зрения организационно-технологического проектирования производства работ общим для них является комплексный поток, который реализует генеральную цель строительства — сдачу в эксплуатацию транспортного линейного (площадного) объекта. В случае этапного строительства (введение в эксплуатацию по этапам или очередям) мы имеем дело с последовательностью

нескольких комплексных потоков, реализующих цели очередей или этапов.

К таким объектам можно отнести:

- транспортные линейные: участки строительства новых железных дорог, электрификация участков главного хода железной дороги, строительство путей на однопутном участке железной дороги и т. д.;

- транспортные площадочные: строительство зданий промышленного и гражданского назначения на транспорте, реконструкция и переустройство станций, строительство искусственных сооружений и т. д.

Проектирование производства работ по строительству таких объектов характеризуется большой размерностью организационно-технологических показателей.

Для поддержания в рабочем состоянии организационно-технических моделей и документации следует руководствоваться динамикой их жизненного цикла (см. табл.), а также следующими особенностями:

- ввиду наличия многочисленных производственных связей и зависимости от изменения производственной ситуации проявляется так называемый каскадный эффект, когда сбой или изменения в одном документе (например, ППРе на отдельный объект) провоцируют необходимость перерасчетов во всей системе с целью достижения оптимума по всей системе ПОС — ППОС — ПОР — ППР;

- наличие множества строительных организаций, участвующих в возведении объекта, но имеющих разный (иногда достаточно низкий) уровень организационно-технологической подготовки. Модель организации строительства

Жизненный цикл организационно-технологической документации при производстве работ

Период строительства					
Разработка вариантов	Исходно-разрешительный этап	Ресурсно-распределительный этап	Регулирующий этап	Контрольно-оценочный этап	Итоговый этап. Сравнение фактических показателей с нормативами

	Исходно-разрешительный характер	Ресурсно-распределительный характер	Бизнес-регулирующий характер	%
ПОС	[diagonal lines]	[diagonal lines]	[diagonal lines]	25
			[diagonal lines]	50
			[diagonal lines]	75
			[diagonal lines]	100
ППОС	[diagonal lines]	[diagonal lines]	[diagonal lines]	25
			[diagonal lines]	50
			[diagonal lines]	75
			[diagonal lines]	100
ПОР	[diagonal lines]	[diagonal lines]	[diagonal lines]	25
			[diagonal lines]	50
			[diagonal lines]	75
			[diagonal lines]	100
ППР	[diagonal lines]	[diagonal lines]	[diagonal lines]	25
			[diagonal lines]	50
			[diagonal lines]	75
			[diagonal lines]	100
				25
				50
				75
				100

должна предусматривать быструю взаимозаменяемость «субподрядчика».

$S_{\text{опт}}$ учитывает условия работы генподрядных и субподрядных строительных организаций, характер строящихся объектов, например для объектов площадного типа или объектов линейного типа. Важную роль при этом играет характер формирования строительной продукции. Например:

1) ПОР как составная часть $S_{\text{опт}}$ может разрабатываться на годовую программу работ, при этом в него входят объекты или их части, возведение которых предусмотрено в планируемом году;

2) ПОР на часть транспортного объекта, которая вводится в эксплуатацию в первую очередь.

Разработка системы организационно-технологической документации ($S_{\text{опт}}$) выполняется в соответствии с нормативно-техническими документами по составлению ППОС, ПОР, ППР. Анкетирование и экспертные опросы пока-

зали, что несмотря на выполнение требований соответствующих сводов правил (СП) [5–7], определяющих содержание и назначение этих документов, по востребованности и подходам, существующим на практике, их можно объединить в три группы (рисунок).

Уровень востребованности организационно-технологической документации

Первая — объединяет, как правило, модели ППР в объеме **исходно-разрешительных** документов на начальной стадии строительства для получения разрешения на производство работ и необходимых согласований надзорных органов.

Вторая — это документация **ресурсно-распределительного** характера, которая используется как для исходно-разрешительных мероприятий, так и для распределения ресурсов, фронтов работ, сроков работ.

Третья — это комплекс документов **бизнес-регулирующего** характера, который наиболее в полной мере обеспечивает подготовку строительного производства и является системообразующим в достижении целей строительства.

Проведенные автором исследования (с использованием материалов анкетирования в строительных организациях) Северо-Запада показывают, что методы организационно-технологического моделирования и оценки разделяются на три основных направления:

1. Экспертная оценка производственной документации — 78 %.

2. Использование моделей, учитывающих вероятностный характер производственных ситуаций, — 14 %.

3. Использование методов многокритериальной оценки вариантов организационно-технологических моделей — 8 %.

Таким образом, можно сформулировать основные требования к математическому моделированию $S_{\text{опт}}$ эффективной системы ППОС — ПОР — ППР.

Группа 1 (см. рисунок) предполагает упрощенную оценку качества организационно-технологической документации. Большую роль при этом играет производственный опыт разработчиков ППОС — ПОР — ППР, доминирующим в оценочных выводах служат указания руководства.

Для решения проблем разработки $S_{\text{опт}}$ в таких условиях наиболее удобным будет использование адаптированного метода экспертных оценок.

Группа 2 (см. рисунок) предполагает более жесткое, по сравнению с предыдущим, формальное использование критериев и ограничений. Это требует применения имитационных моделей распределительного типа, которые в полной степени отвечают современным требованиям $S_{\text{опт}}$. В рамках требований группы 2 автором разработана методика моделирования $S_{\text{опт}}$ с применением траекторной оптимизации, использующей много-

критериальный подход (комплекс технико-экономических и организационно-технологических показателей).

Третий подход (см. рисунок) предполагает наличие систем гибких организационно-технологических моделей, использующих вероятностные оценки.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ с изменениями от 17 ноября 2011 г. «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию».
4. СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01—2004 Организация строительства. Актуализированная редакция».
5. СТО НОСТРОЙ 2.33.14—2011. Организация строительного производства. Общие положения.
6. СТО НОСТРОЙ 2.33.51—2011. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ.
7. Жинкин Г. Н. Система календарных планов для строительства железных дорог / Г. Н. Жинкин // Транспортное строительство. — 1979. — № 5.
8. Жинкин Г. Н. Проблемы совершенствования организации строительства железных дорог / Г. Н. Жинкин // 75 лет Строительному факультету: сборник докладов юбилейной конференции. — СПб.: ПГУПС, 1996.
9. Соловьев С. В. Обоснование организационно-технологической платформы для реализации инвестиционных проектов ОАО «РЖД» / С. В. Соловьев, А. Ю. Паньчев, А. Ф. Колос и др. // Актуальные проблемы развития транспортной инфраструктуры: сборник научных трудов. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. — С. 138–146.
10. Олейник П. П. Концепция повышения уровня проектов производства работ / П. П. Олейник // Промышленное и гражданское строительство. — 2020. — № 2. — С. 59–63.

Дата поступления: 15.03.2023

Решение о публикации: 24.04.2023

Контактная информация:

КАБАНОВ Александр Васильевич — канд. техн. наук,
доц.; avkabanov07@inbox.ru

Innovating Approaches to Organizational-Technological Documentation in Transport Construction

A. V. Kabanov

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Kabanov A. V. Innovating Approaches to Organizational-Technological Documentation in Transport Construction // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 2, pp. 273–278. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-2-273-278

Summary

Purpose: To determine modern innovative composition of organizational-technological documentation at large transport facility construction. To hold the analysis of branch regulatory-technical documentation, relevant self-regulatory organization requirements. To define classification and specifics of the construction of new types of large transport facilities which for, organizational-technological documentation is developed. To determine the relevance and practical applicability of documentation as a part of WPP (work production projects). To outline the basics of the preparation of transport facility construction organization which comprises production-economic, technological and managerial infrastructure of contractor construction organizations, defines the system of relations between relevant subdivisions of general- and sub-contracting constructional enterprises. **Methods:** Questionnaire and expert survey of engineering-technical workers of constructional organizations. Expert evaluation of production documentation, probabilistic modeling at the evaluation of production processes, methods of multi-criteria evaluation of organizational-technological documentation variants. **Results:** Main requirements to organizational-technological documentation composition for new types of modern transport construction facilities are formulated. Foundations for branch methodological documents on organizational-technological preparatory of work of contracting construction organizations have been developed. **Practical significance:** Efficiency improvement of large transport facility construction. On the basis of innovative organizational-technological solutions, prime cost of constructive-installing works is reduced and construction time is cut.

Keywords: Work production project, organizational-technological documentation, construction organization system.

References

1. *Federal'nyy zakon ot 29 dekabrya 2004 g. № 190-FZ s izmeneniyami ot 17 noyabrya 2011 g. "Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii"* [Federal Law of December 29, 2004 № 190-FZ, as amended on November 17, 2011 "Urban Planning Code of the Russian Federation"]. (In Russian)

2. *Federal'nyy zakon ot 27 dekabrya 2002 g. № 184-FZ "O tekhnicheskoy regulirovaniy"* [Federal Law of December 27, 2002 № 184-FZ "On Technical Regulation"]. (In Russian)

3. *Postanovlenie pravitel'stva RF ot 16 fevralya 2008 g. № 87 "O sostave razdelov proektnoy dokumentatsii i trebovaniy k ikh sodержaniyu"* [Decree of the Government of the Russian Federation of February 16, 2008 № 87 "On

the composition of sections of project documentation and requirements for their content”]. (In Russian)

4. *SP 48.13330.2011 “SNI P 12-01—2004 Organizatsiya stroitel’stva. Aktualizirovannaya redaktsiya”* [SP 48.13330.2011 “SNI P 12-01—2004 Organization of construction. Updated edition”]. (In Russian)

5. *STO NOSTROY 2.33.14—2011. Organizatsiya stroitel’nogo proizvodstva. Obshchie polozheniya* [STO NOSTROY 2.33.14—2011. Organization of construction production. General provisions]. (In Russian)

6. *STO NOSTROY 2.33.51—2011. Organizatsiya stroitel’nogo proizvodstva. Podgotovka i proizvodstvo stroitel’nykh i montazhnykh rabot* [STO NOSTROY 2.33.51—2011. Organization of construction production. Preparation and production of construction and installation works]. (In Russian)

7. Zhinkin G. N. Sistema kalendarnykh planov dlya stroitel’stva zheleznykh dorog [The system of calendar plans for the construction of railways]. *Transportnoe stroitel’stvo* [Transport construction]. 1979, Iss. 5. (In Russian)

8. Zhinkin G. N. *Problemy sovershenstvovaniya organizatsii stroitel’stva zheleznykh dorog. 75 let Stroitel’nomu fakul’tetu: sbornik dokladov yubileynoy konferentsii* [Problems of improving the organization of railway construction. 75 years of the Faculty of Civil Engineering:

a collection of reports of the anniversary conference]. St. Petersburg: PGUPS Publ., 1996. (In Russian)

9. Colov’ev C. V., Panychev A. Yu., Kolos A. F. et al. *Obosnovanie organizatsionno-tehnologicheskoy platformy dlya realizatsii investitsionnykh projektov OAO “RZhD”. Aktual’nye problemy razvitiya transportnoy infrastruktury: sbornik nauchnykh trudov* [Substantiation of the organizational and technological platform for the implementation of investment projects of Russian Railways. Actual problems of the development of transport infrastructure: a collection of scientific papers]. St. Petersburg: FGBOU VO PGUPS Publ., 2018, pp. 138–146. (In Russian)

10. Oleynik P. P. Kontseptsiya povysheniya urovnya projektov proizvodstva rabot [The concept of increasing the level of projects for the production of works]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel’stvo* [Industrial and civil construction]. 2020, Iss. 2, pp. 59–63. (In Russian)

Received: March 15, 2023

Accepted: April 24, 2023

Author’s information:

Alexander V. Kabanov — PhD in Engineering, Associate Professor; avkabanov07@inbox.ru