

## Оценка качества организационно-технологической документации строительства

*А.Е. Степанов*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва*

**Аннотация:** Статья посвящена оценке организационно-технологической документации строительства (ОТД), рассмотрены возможные четыре группы показателей, которые необходимы для получения качественной оценки, разработанной ОТД. Приведена возможная методика для определения качества ОТД. Предложен метод экспертных оценок для получения весовой характеристики выявленного показателя. Дано описание термина «система», как основополагающего элемента строительства.

**Ключевые слова:** проектирование, показатель качества, система, системный подход, группы, организационно-технологические решения, показатели, организационно-технологическая документация.

Проектирование и возведение крупных объектов на сегодняшний день проходит в «экстремальных условиях» - увеличение стоимости материалов, снижение потребительской активности, при этом возникают множество различных негативных факторов, которые в совокупности приводят к значительному снижению надежности и качества строительства, что, в свою очередь, приводит к нарушению трех основополагающих показателей строительства, таких, как сроки строительства, стоимость строительства, качество строительных работ.

Строительство представляется сложной производственной системой, которая носит организационных характер.

Понятие «система» включает в себя множество различных элементов, которые, взаимодействуя между собой, образуют целостную, единую систему [1].

Последовательное и четкое функционирование данных элементов делает систему наиболее эффективной при строительстве. Для качественного функционирования системы необходимо правильно определить и оценить

организационно-технологические решения (ОТР) будущего строительства [2].

Для правильного определения и выбора ОТР нужно разработать методику, которая поможет определить оценку выявленных решений.

При этом даже небольшие ошибки при выборе ОТР приводят к дестабилизации всей системы [3,4].

Оценку качества организационно-технологического проектирования (ОТП) необходимо выполнять при решениях следующих задач:

1. При начальном выборе ОТР, основываясь на технико-экономических показателях.
2. Для проведения оценки работы проектировщиков, разрабатывающих организационно-технологическую документацию (ОТД).

После проведения практического анализа ОТР строительства, были сформированы четыре группы параметров (таб.1).

ОТР строительства формируются при разработке проектных документов: проекте организации строительства (ПОС), и при формировании технологических решений проекта производства работ (ППР). Исходя из этого, технико-экономические параметры для оценки принимаемых организационно-технологических решений будут различны для ПОС и ППР (таб.2.).

Полученные критерии говорят о возможности улучшения комплексной оценки на основе вариантного оценивания ОТД и необходимости создания методики для оценивания ОТР строительства [5].

Таблица 1 Группы параметров ОТР

Решения принятые исходя из требований заказчика	Возможность технического совершенствования принятых решений	Соответствие экологичности и безопасности	Возможная экономическая эффективность принятых решений
<b>Принятые параметры:</b>	<b>Принятые параметры:</b>	<b>Принятые параметры:</b>	<b>Принятые параметры:</b>
1	2	3	4
Сокращение срока	Оптимальность размещения,	Необходимость учета	Возможность экономии затрат



строительства объекта по сравнению с директивным сроком	выбора параметров (размеров) применяемых временных помещений на период строительства	климата при строительстве	труда (за счет снижения трудоемкости работ)
1	2	3	4
Необходимость оптимального разделения на фронты (захватки) работ для возможного совмещения потоков при СМР	Комплектность организационно-технологических решений	Необходимость учитывать влияние возводимого объекта на окружающую застройку на стадии возведения и эксплуатации	Возможность экономии за счет возможности многократного использования временных зданий контейнерного типа, элементов ограждения строительной площадки и т.д.
Необходимость применять передовые методы производства СМР и организации строительства	Применение новых технологий производства строительных материалов, применение прогрессивных технологий	Улучшение условий труда и быта рабочих	Необходимость роста производительности труда
Необходимость увеличения коэффициента сменности работ	Оценка технологических решений		Необходимость снижения стоимости строительства
Необходимость совершенствовать архитектурные решения СПОЗУ, изменение коэффициента застройки, коэффициента использования площади	Необходимость выбора оптимального количества машин и механизмов		Оптимизация расхода материалов, ресурсов (энергия, вода, тепло) на период строительства

Таблица 2 Основные критерии для оценки качества ОТД

Критерии	Возможное значения показателя качества %	Раздел организационно-технологической документации	
		ПОС	ППР
1	2	3	4
1. Необходимость оптимизировать (сократить) стоимость строительства (в том числе, стоимость СМР, стоимость оборудования, стоимость материалов, экономия ресурсов)	10-20%	+	-
2. Возможность повышения процента уровня труда (за счет внедрения новых технологий строительства, рационализация операций)	10-30%	-	+
3. Возможность сокращения накладных расходов для подрядной организации за счет оптимизации структуры	5-15%	+	-
4. Необходимость проведения комплекса мер для оптимизации применения машин и механизмов	5-10%	-	+
5. Необходимость снижения затрат труда (за счет многократного применения строительных инвентарных зданий, оснастки и т.д.)	10-15%	+	-
6. Необходимость сократить ручной труд за счет внедрения новых технологий строительства (за счет применения механизированного инструмента, технологической оснастки)	10-20%	-	+
7. Возможность сокращения затрат (удельных) на временные здания и сооружения (за счет рационального использования временных сетей, за счет оптимизации численного состава рабочих на площадке)	10-15%	+	-

8. Необходимость сокращения продолжительности строительства по сравнению с директивным сроком (за счет увеличения оптимального количества фронтов (захваток) работ, максимальное сближения одинаковых (смежных) видов работ	20-30%	-	+
1	2	3	4
9. Необходимость оптимизации коэффициента застройки (за счет оптимального использования площади строительной площадки, складов, временных дорог)	0,5-0,7%	+	-
10. Необходимость оптимизации коэффициента использования строительной площадки (за счет оптимального использования временных сооружений, за счет ранее построенных зданий)	0,2-0,5%	+	-
11. Необходимость сокращения сметной стоимости для временных зданий и сооружений на площадке (за счет возможности многократного использования временных зданий контейнерного типа, элементов ограждения строительной площадки и т.д.)	10-20%	+	-
12. Оптимизация коэффициента сменности строительных работ (за счет введения 3 смены)	50-80%	-	+

Полученные критерии говорят о возможности улучшения комплексной оценки на основе вариантного оценивания ОТД и необходимости создания методики для оценивания ОТР строительства [6].

Необходимо отметить, что при одновариантном комплексном оценивании проектирования либо ПОС, либо ППР результат может быть на 40% хуже, в отличии от двухвариантного варианта комплексного оценивания проектирования [7].

Комплексную оценку качества ОТД предложено проводить, согласно следующей последовательности:

1. Принимаем для одновариантного проектирования организационно-технологических решений для ПОС количественную оценку строительства  $K_1=0,6$  (для двухвариантного  $K_1=0,4$ )

2. На основании экспертных оценок рассчитываем весовые характеристики каждого выявленного показателя  $K_b$  [8].

3. Проводим расчет количественной оценки выявленных показателей  $K_{b1}$  для всех показателей (табл.3) по формуле:

$$K_{e1} = 0,2 \cdot K_e \quad (1)$$

0,2 – принятая максимальная оценка качества ОТР.

4. Определяем суммарную количественную оценку показателей, согласно формуле:

$$K_{ПОС} = \sum \cdot K_{\varepsilon 1} \quad (2)$$

5. По аналогии пункт 1-4 проводим расчеты для ППР.

6. Рассчитываем комплексную оценку качества ОТР, согласно формуле:

$$K = K_1 + K_{ПОС} + K_{ППР} \quad (3)$$

Разработанная методика дает возможность получить качественную оценку ОТД для строительства.

Допустим, для ППР получены идентичные значения показателей  $K_{\varepsilon 1}$ . Также для интерпретации результатов необходимо дать некоторые граничные условия, на основании которых можно принимать решение о дальнейшей оценке (таб.4).

Таблица 3 Расчет основных показателей ОТР на стадии ПОС

Критерии	Возможное значения показателя качества %	Весовые характеристики Кв	Количественная оценка выявленных показателей $K_{\varepsilon 1}$
1. Необходимость оптимизировать (сократить) стоимость строительства (в том числе, стоимость СМР, стоимость оборудования, стоимость материалов, экономия ресурсов)	10-20%	0,25	0,05
3. Возможность сокращения накладных расходов для подрядной организации за счет оптимизации структуры	5-15%	0,15	0,03
5. Необходимость снижения затрат труда (за счет многократного применения строительных инвентарных зданий, оснастки и т.д.)	10-15%	0,15	0,03
7. Возможность сокращения затрат (удельных) на временные здания и сооружения (за счет рационального использования временных сетей, за счет оптимизации численного состава рабочих на площадке)	10-15%	0,15	0,03
9. Необходимость оптимизации коэффициента застройки (за счет оптимального использования площади строительной площадки, складов, временных дорог)	0,5-0,7%	0,1	0,02
10. Необходимость оптимизации коэффициента использования строительной площадки (за счет оптимального использования временных сооружений, за счет ранее построенных зданий)	0,2-0,5%	0,1	0,02
11. Необходимость сокращения сметной стоимости для временных зданий и сооружений на площадке (за счет возможности	10-20%	0,1	0,02

многократного использования временных зданий контейнерного типа, элементов ограждения строительной площадки и т.д.)			
ИТОГО		1,0	0,2

Предлагается создать шкалу для оценки на основе шкалы желательности Харрингтона (таб.4) [9].

Таблица 4. Шкала оценки качества ОТД строительства

№	Показатель качества организационно-технологической документации	Числовые значения
1	Очень высокий	0,8-1,0
2	Высокий	0,64-0,8
3	Средний	0,37-0,64
4	Низкий	0,2-0,37
5	Очень низкий	0,0-0,2

Рассмотрим возможное решение для разработанной методике:

$$K = 0,6 + 0,2 + 0,2 = 1,0 \quad (4)$$

Следовательно, принятые организационно-технологические решения выбраны оптимальными.

### Заключение

Оценку качества выполненной ОТД строительства выполняет проектная организация на стадии проектирования ПОС и ППР [10,11]. Для более эффективной оценки будущего строительства полученные данные должны передаваться заказчику для решения о последующем начале строительства [12].

По результатам исследования были выявлены четыре группы параметров ОТР, обозначены основные критерии для расчета значений оценки качества ОТД, приведена возможная методика расчета оценки качества выявленных ОТД строительства.

### Литература

1. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. М.: Стройиздат, 1974. 252 с.



2. Молодин В.В., Волков С.В. Организационно-технологическое проектирование строительства жилых объектов: учеб. пособие / Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин); С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. –Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – 216 с
  3. Синенко С.А. Информационная технология проектирования организации строительного производства // НТО «Системотехника и информатика», 1992. — 258 с.
  4. Кабанов В.Н., Михайлова Е.В. Определение организационно-технологической надежности строительной организации // Экономика строительства, 2012, № 4, С. 67 – 79.
  5. Костюченко В.В. Организационно-технологические системы в монолитном домостроении // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_202\\_Kostuchenko.pdf\\_8aa0bd7bfe.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_202_Kostuchenko.pdf_8aa0bd7bfe.pdf).
  6. Кабанов В.Н. Оценка надежности в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2018, №2. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_89\\_Kabanov.pdf\\_d0c0ef92bd.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_89_Kabanov.pdf_d0c0ef92bd.pdf).
  7. Байбурин А.Х., Головнев С.Г. Качество и безопасность строительных технологий: моногр. Челябинск. Изд-во ЮУрГУ, 2006 – 453 с.
  8. Lapidus A.A., Makarov A.N. Fuzzy sets on planning of experiment for organization and management of construction processes. 5th International Scientific Conference Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education, IPICSE 2016. Pp 05003, doi: 10.1051/mateconf/20168605003.
  9. Шуленин, В. П. Робастные методы математической статистики / Томск: Издательство НТЛ, 2016 – 260с.
  10. Жавнеров П.Б., Гинзбург А.В. Повышение организационно-технологической надежности строительства за счет структурных
-

мероприятий / Научно-технический журнал Вестник МГСУ, 2013, №3 - с. 196-200.

11. Пермяков В.Н., Новоселов О.А., Макарова А.Н. Моделирование закономерностей распределения наработок на отказ бульдозеров при строительстве оснований для нефтегазовых объектов // Инженерный вестник Дона, 2014, №2.. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2435](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2435).

12. Скиба А.А., Гинзбург А.В. Анализ риска в инвестиционно-строительном проекте / Научно-технический журнал Вестник МГСУ, 2012, №12 -с. 276-281.

### References

1. Gusakov A.A. Organizacionno-texnologicheskaya nadezhnost` stroitel'nogo proizvodstva [Organizational and technological reliability of construction production]. M.: Strojizdat, 1974. 252 p.

2. Molodin V.V., Volkov S.V. Organizacionno-texnologicheskoe proektirovanie stroitel'stva zhily`x ob`ektov [Organizational and technological design of residential construction]: ucheb. Posobie Novosib. gos. arxitektur.-stroit. un-t (Sibstrin); S.-Peterb. gos. arxitektur.-stroit. un-t. Novosibirsk: NGASU (Sibstrin), 2015. 216 p.

3. Sinenko S.A. Informacionnaya texnologiya proektirovaniya organizacii stroitel'nogo proizvodstva [Information technology of design of the organization of construction production] NTO «Sistemotexnika i informatika», 1992. 258 p.

4. Kabanov V.N., Mixajlova E.V. E`konomika stroitel'stva, 2012, № 4, pp. 67 – 79.

5. Kostyuchenko V.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_202\\_Kostuchenko.pdf\\_8aa0bd7bfe.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_202_Kostuchenko.pdf_8aa0bd7bfe.pdf).

6. Kabanov V.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №2. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_89\\_Kabanov.pdf\\_d0c0ef92bd.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_89_Kabanov.pdf_d0c0ef92bd.pdf).



7. Bajburin A.X., Golovnev S.G. Kachestvo i bezopasnost` stroitel`ny`x tehnologij [Quality and safety of construction technologies]. Chelyabinsk. Izd-vo YuUrGU, 2006 453 p.
8. Lapidus A.A., Makarov A.N. 5th International Scientific Conference Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education, IPICSE 2016. Pp 05003, doi: 10.1051/matecconf/20168605003.
9. Shulenin, V. P. Robastny`e metody` matematicheskoy statistiki [Robust methods of mathematical statistics] Tomsk: Izdatel`stvo NTL, 2016 260p.
10. Zhavnerov P.B., Ginzburg A.V. Nauchno-texnicheskij zhurnal Vestnik MGSU. 2013, №3 p. 196-200.
11. Permyakov V.N., Novoselov O.A., Makarova A.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2014, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2435](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2435).
12. Skiba A.A., Ginzburg A.V. Nauchno-texnicheskij zhurnal Vestnik MGSU. 2012, №12 p. 276-281.