

## Исследование расчетных показателей согласования проекта устройства инженерных сетей в АО «Мосводоканал»

*Т.К. Кузьмина, С.В. Коуркин*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет*

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные проблемы в области согласования рабочей документации, за счет отсутствия нормативной документации, регламентирующей четкие сроки, отведенные на составление и согласование разрабатываемой документации. Основной целью является получение усредненных временных показателей, основываясь на данных типовых проектов объектов, а также определение степени взаимовлияния факторов на рассматриваемые сроки, с целью применения их при составлении сводного календарного плана организации, предоставляемого техническому заказчику для заключения контракта, и кроме того, прогнозирование и снижение временных показателей по снятию замечаний и повторных обращений.

**Ключевые слова:** согласование, согласующие организации, усредненная трудоемкость, повторные обращения, корреляционно-регрессивный анализ.

### Введение

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, невозможно открыть ордер на выполнение строительно-монтажных работ без утвержденной рабочей документации. Для того, чтобы разрабатываемый документ был утвержден, необходимо получить подтверждение его необходимости, а также юридической, финансовой, экономической, технологической и методологической актуальности, что подразумевает под собой процедуру его согласования. Данная процедура необходима для снижения вероятности принятия некорректных, неграмотных или ошибочных решений в процессе подготовки документации. Согласование рабочей документации подразделяется на два этапа: внутренний и внешний [1].

На этапе внутреннего согласования разрабатываемой документации, специалисты-руководители инстанций и подразделений (технического заказчика и организации, ответственной за выдачу технических условий) выполняют ее проверку, а именно - производят сопоставление содержания

---

разрабатываемого документа на соответствие действующим на момент согласования нормам оформления и закона, правильность и достоверность используемой информации и выполняемых расчетов, а также правильность технологических или организационных решений. На этапе внешнего согласования необходимые подписи утверждения на разрабатываемом документе проставляют должностные лица организаций, чья сфера деятельности была затронута в ходе разработки документации. К таким лицам могут относиться как представители вышестоящих организаций, так и подчиненных организаций, органов контроля и надзора, общественных или научно-исследовательских организаций, а также различных комитетов [2].

Все организации, в которых необходимо пройти процедуру согласования, как правило, на своих официальных сайтах, в текстовом формате, предоставляют для ознакомления к общему доступу сроки, затрачиваемые рассматриваемой инстанцией для изучения и согласования (или составления списка замечаний, подлежащих исправлению, с последующим отказом в согласовании) поступающих к ним документов. Сроки на рассмотрение заявок приводятся в рабочих днях. Однако, сроки для получения согласования или замечаний, с дальнейшим их исправлением, могут различаться (варьироваться), в зависимости от согласующей организации.

## **1. Объекты исследования**

Для сбора, обработки и анализа информации, а также для составления выводов на основе полученных результатов, примем из архива проектного отдела одной из ведущих девелоперских компаний информацию о 10 строительных объектах. Выбор объектов производится по следующим параметрам: проектная документация рассматриваемых объектов прошла экспертизу и получила положительное заключение; рабочая документация была согласована со всеми организациями, чью область деятельности

захватывала её разработка и была запущена в производство работ; объекты располагаются на территории г. Москвы; здания относятся к гражданским жилым и являются типовыми по объемно-планировочным и конструктивным решениям.

Произведя выборку объектов, подходящих под требуемые параметры, необходимо также определить согласующую организацию, к которой необходимо обратиться для подписания разрабатываемого документа.

Основываясь на российских и иностранных научных трудах [3-5], а также опыте современного проектирования, было выявлено, что одной из наиболее трудоемких организаций, в которых необходимо проходить процедуру согласования, является АО «Мосводоканал», поэтому с целью исследования примем ее, как рассматриваемую инстанцию.

## **2. Определение усредненной трудоемкости на разработку и получение согласования разрабатываемой документации**

В связи с отменой СНиП 11-01-95, который отвечал за согласование рабочей документации, а также тем, что заменяющее его Постановление Минстроя РФ так и не прошло регистрацию, при формировании сводного календарного графика на разработку документации, необходимого для заключения договора (контракта) с проектной организацией, возникает «ненормированный» временной интервал, который чаще всего растягивается на неопределенный промежуток времени в результате длительных исправлений замечаний, а также повторных обращений в согласующие инстанции, что приводит к нарушению предполагаемых сроков подготовки документации.

Помимо вышеуказанного, нормативная документация не предоставляет сроки, в которые необходимо разработать и согласовать рабочую документацию с различными организациями, а также не учитывает возможность повторов обращений, вызванных различными факторами.

С другой стороны, при формировании проекта и подготовке внутриорганизационных планеров данные сроки необходимо учитывать для составления сводного календарного графика, необходимого для заключения договора.

Учитывая вышеизложенную проблематику, определим средние временные показатели прохождения рассматриваемых инстанций на основании имеющихся данных исследуемых объектов [6], а также количество повторных обращений для получения согласования.

Для определения усредненных значений воспользуемся средним арифметическим выборки чисел, по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n) \quad (1)$$

Трудоемкости принимаются в соответствии с планером разработки документации девелоперской компании.

Фактические трудоемкости поручений, по каждому из исследуемых объектов, необходимых для согласования документации в АО «Мосводоканал» представлены в таблице 1.

Таблица № 1

Фактическая трудоемкость согласования разрабатываемой документации в АО «Мосводоканал»

№ п/п	Наименование объекта исследования	Фактическая трудоемкость разработки, чел.-ч.	Фактическая трудоемкость проверки, чел.-ч.	Фактическая трудоемкость исправления замечаний, чел.-ч.
1	Жилой дом №1	20	7	29
2	Жилой дом №2	14	2	21
3	Жилой дом №3	14	2	21
4	Жилой дом №4	15	5	24
5	Жилой дом №5	17	3	25
6	Жилой дом №6	17	3	25
7	Жилой дом №7	14	4	22

№ п/п	Наименование объекта исследования	Фактическая трудоемкость разработки, чел.-ч.	Фактическая трудоемкость проверки, чел.-ч.	Фактическая трудоемкость исправления замечаний, чел.-ч.
8	Жилой дом №8	17	5	25
9	Жилой дом №9	18	5	26
10	Жилой дом №10	14	4	22

Усредненная трудоемкость поручений определяется по формуле 1:

$$\bar{T}_{\text{разработки}} = \frac{(20+14+14+15+17+17+14+17+18+14)}{10} = 16 \text{ чел.-ч.};$$

$$\bar{T}_{\text{проверки}} = \frac{(7+2+2+5+3+3+4+5+5+4)}{10} = 4 \text{ чел.-ч.};$$

$$\bar{T}_{\text{исправлений}} = \frac{(29+21+21+24+25+25+22+25+26+22)}{10} = 24 \text{ чел.-ч.}$$

С целью наиболее наглядного отображения полученных результатов, представим данные в графическом виде на рис. 1.

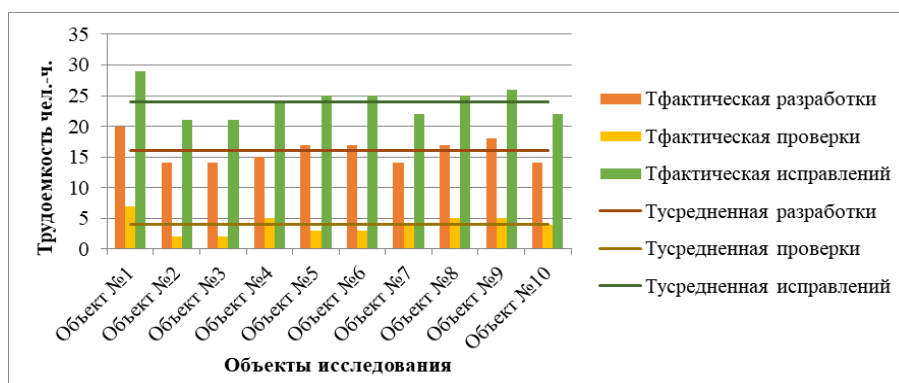


Рис. 1. – Диаграмма трудоемкости

Помимо разработки и обращения в согласующую организацию зачастую приходится исправлять замечания, которые были выявлены проверяющей организацией, возникающие по ряду причин: различия в официальных и неофициальных требованиях организаций, допущение ошибок проектировщиков при разработке документации, противоречия между согласующими организациями и тому подобное, что приводит к повторному обращению в рассматриваемую организацию [7].

С целью определения временного интервала, необходимого для составления сводного календарного графика, определим усредненное значение повторных обращений в АО «Мосводоканал», основываясь на данных девелоперской компании.

Количество повторных обращений представлено в таблице 2.

Таблица № 2

Количество обращений в АО «Мосводоканал» для получения согласования разрабатываемой документации

Наименование объекта	Жилой дом									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Количество обращений	5	6	3	3	2	5	3	5	6	2

Усредненная количество повторных обращений определяется по формуле 1:

$$\bar{N} = \frac{(5+6+3+3+2+5+3+5+6+2)}{10} = 4 \text{ раза.}$$

### 3. Определение степени влияния трудоемкости, затраченной на снятие замечаний, от трудоемкости на разработку документации

С целью построения моделей связей, основываясь на которых, можно определить степень взаимовлияния исследуемых параметров, а также произвести проектное прогнозирование изменения данных величин, воспользуемся статическим методом корреляционно-регрессивного анализа.

Под корреляционно-регрессивным анализом будем понимать метод, который на основании полученных коэффициентов корреляции позволяет узнать о существовании зависимости между рассматриваемыми переменными, а также определить, насколько она сильна.

Коэффициент корреляции представляет из себя количественную меру вероятностной взаимосвязи, т.е. совместной изменчивости двух переменных. Значение коэффициента корреляции варьируется в диапазоне от -1 до +1.

Линейность корреляции проявляется в том, что средние квадратичные отклонения анализируемых точек на графике рассеяния происходят от прямой линии.

Суть регрессивного анализа будет заключаться в следующем:

- 1) Построение линии, которая будет минимально отклоняться от каждой точки графика рассеяния (то есть сумма квадратов отклонений будет стремиться к нулю).
- 2) Определение коэффициента детерминации;
- 3) Определение значимости построенной модели и вероятности допущения ошибки нашего суждения [8-10].

Вследствие того, что трудозатраты на снятие замечаний превышают трудозатраты на другие поручения, необходимо установить степень взаимовлияния рассматриваемого параметра от иной переменной с целью возможности их сокращения, а также уменьшения количества повторных обращений. В качестве переменной для проведения анализа, принимается трудоемкость на разработку документа.

Трудоемкости, принятые для определения степени взаимовлияния, приняты в соответствии с документацией исследуемых объектов девелоперской компании и представлены в таблице 3.

Таблица № 3

Фактическая трудоемкость и ее ранжирование при согласовании  
разрабатываемой документации в АО «Мосводоканал»

№ п/п	Наименование объекта исследования	Фактич-ая труд-ть разработки, чел.-ч.	Фактич-ая труд-ть испр-ния замечаний, чел.-ч.	Ранжир-ние по оси у, гу	Ранжир-ние по оси х, гх
1	Жилой дом №1	20	22	5	10
2	Жилой дом №2	14	28	7	2.5
3	Жилой дом №3	14	29	9.5	2.5
4	Жилой дом №4	15	28	7	5

№ п/п	Наименование объекта исследования	Фактич-ая труд-ть разработки, чел.-ч.	Фактич-ая труд-ть испр-ния замечаний, чел.-ч.	Ранжир-ние по оси у, гу	Ранжир-ние по оси х, гх
5	Жилой дом №5	17	18	1	7
6	Жилой дом №6	17	19	2.5	7
7	Жилой дом №7	14	28	7	2.5
8	Жилой дом №8	17	19	2.5	7
9	Жилой дом №9	18	20	4	9
10	Жилой дом №10	14	29	9.5	2.5

Определение расчетных параметров модели, а также ее построение, с целью проведения анализа полученных данных, производились в программе Excel и представлены в таблице 4 и на рис. 2.

Таблица № 4

Расчетные параметры модели

Коеф. Пирсона	Коеф. Спирмена	Левая граница распределения	Правая граница распределения	Коеф. детерминации	Значимость модели	Вероятность ошибки
-0.92	-0.87	-0.98	-0.70	0.85	200>5.32	0.00015<0.05

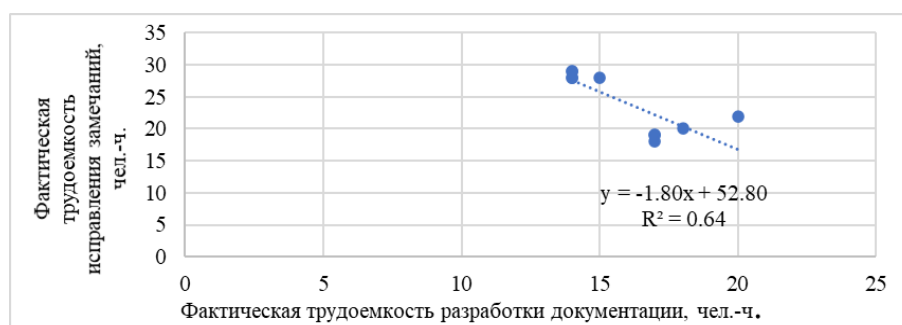


Рис. 2. – Диаграмма рассеяния

Анализ составленной модели дает следующее представление о взаимовлиянии рассматриваемых значений: связь является линейной, обратной и очень высокой. Истинное значение коэффициента корреляции



располагается на отрезке от -0.70 до -0.98. В 64% изменение одного параметра приведет к изменению другого. Суждение о значимости модели подтверждается, а вероятность ошибиться стремится к нулю.

### **Заключение**

В процессе аналитики имеющихся данных были вычислены средние временные показатели поручений, необходимые для согласования разрабатываемой документации в АО «Мосводоканал», которые, учитывая количество повторных обращений можно закладывать в сводный календарный график организации, предоставляемый техническому заказчику для подписания контракта, а также установлена степень взаимовлияния трудоемкостей разработки и снятия замечаний разрабатываемой документации, что позволит прогнозировать и снижать временные показатели на снятие замечаний и повторные обращения.

Для того, чтобы предложить решение рассматриваемой проблемы, связанной со сроками получения согласования, в плане сокращения трудозатрат, а следовательно и временных интервалов, затрачиваемых на данный процесс в рассматриваемых инстанциях, необходимо проанализировать все ошибки, выдаваемые согласующими организациями, изучить и отобрать типовые (наиболее часто встречающиеся) ошибки, выявленные соответствующими организациями, а также произвести сравнение официальных и неофициальных требований, с целью учета найденных отклонений на стадии разработки, что позволит сократить время на снятие замечаний, а следовательно, и снизить количество повторных обращений в согласующие организации.

### **Литература**

1. Олейник П.П., Кузьмина Т.К. Моделирование деятельности технического заказчика на этапе предпроектной проработки и подготовки к

---

строительству // Технология и организация строительного производства, 2018, №4, с. 7-10. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_20351125\\_90195748.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_20351125_90195748.pdf).

2. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Учебник для строительных вузов / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с. – ISBN 5-93093-141-0.

3. Олейник П.П. Организация строительного производства: Научное издание– М.: Издательство АСВ, 2010. - 576 с. - ISBN 978-5-93093-779-4.

4. Rodriguez, J. A Critical Final Step of a Construction Project / J. Rodriguez. – URL: [thebalancesmb.com/expert-tips-when-recording-as-built-drawings-844876](http://thebalancesmb.com/expert-tips-when-recording-as-built-drawings-844876);

5. Riddell, T. RFI Process in the Field: 10 Tips You Can Start Using Today / T.Riddell. - URL: [esub.com/10-tips-managing-rfi-process-field](http://esub.com/10-tips-managing-rfi-process-field).

6. Кузьмина Т.К., Большакова П.В. Выявление и систематизация факторов при подготовке объектов к строительству техническим заказчиком (застройщиком) // Строительное производство, 2020, №4, с. 38-43. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_44847601\\_18592355.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_44847601_18592355.pdf).

7. Кузьмина Т.К., Юргайтис А.Ю., Попова А.Д. Планирование проектных работ и формирование исходно-разрешительной документации // Технология и организация строительного производства, 2013, №2, с. 18-20. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_38247076\\_22881142.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_38247076_22881142.pdf).

8. Наследов А.Д. Математические методы исследования. Анализ и интерпретация данных. – СПб.: Речь, 2012. – 392 с.;

9. Афанасьев, В. В. Теория вероятностей. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 350 с.

10. Наследов А.Д. SPSS 19. Профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.

## References

1. Olejnik P.P., Kuz`mina T.K. Tekhnologiya i organizaciya stroitel`nogo proizvodstva, 2018, №4, pp. 7-10. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_20351125\\_90195748.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_20351125_90195748.pdf).

2. Dikman L.G. Organizaciya stroitel'nogo proizvodstva [Organization of construction production]. Uchebnik dlya stroitel'ny'x vuzov. M.: Izdatel'stvo Associacii stroitel'ny'x vuzov, 206. 608 p.

3. Olejnik P.P. Organizaciya stroitel'nogo proizvodstva [Organization of construction production]: Nauchnoe izdanie. M.: Izdatel'stvo ASV, 2010. 576 p.

4. Rodriguez, J. A Critical Final Step of a Construction Project. URL: [thebalancesmb.com/expert-tips-when-recording-as-built-drawings-844876/](http://thebalancesmb.com/expert-tips-when-recording-as-built-drawings-844876/);

5. Riddell, T. RFI Process in the Field: 10 Tips You Can Start Using Today. URL: [esub.com/10-tips-managing-rfi-process-field](http://esub.com/10-tips-managing-rfi-process-field).

6. Kuz'mina T.K., Bol'shakova P.V. Stroitel'noe proizvodstvo, 2020, №4, pp 38-43. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_44847601\\_18592355.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_44847601_18592355.pdf).

7. Kuz'mina T.K., Yurgajtis A.Yu., Popova A.D. Texnologiya i organizaciya stroitel'nogo proizvodstva, 2013, №2, pp. 18-20. URL: [elibrary.ru/download/elibrary\\_38247076\\_22881142.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_38247076_22881142.pdf).

8. Nasledov A.D. Matematicheskie metody` issledovaniya. Analiz i interpretaciya danny'x [Mathematical methods of research. Data analysis and interpretation]. SPb.: Rech`, 2012. 392 p.

9. Afanas`ev, V. V. Teoriya veroyatnostej [Probability theory]. M.: VLADOS, 2007. 350 p.

10. Nasledov A.D. SPSS 19. Professional'ny'j statisticheskij analiz danny'x [Professional statistical data analysis]. SPb.: Piter, 2011. 400 p.