ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В 2019 ГОДУ (НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8»)

RESEARCH OF QUALITY PROBLEMS OF THE MONOLITHIC CONSTRUCTION IN 2019 (FOR EXAMPLE, THE BRANCH "SU # 8102 "FSUE" GVSU # 8»)

УДК-69

Иванова Ирина Борисовна
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т.Калашникова.
Кисляков Кирилл Алексеевич
магистр, Ижевский Государственный Технический Университет имени М.Т.Калашникова
Ivanova Irina Borisovna
tatianaproekt@yandex.ru
Kislyakov Kirill Alekseyevich

Аннотация

Методом экспертных оценок проанализированы качественные показатели тампонажных цементных составов, влияющих на выбор покупателя. Рассчитан коэффициент конкордации и определен критерий Пирсона. Для каждого показателя рассчитан коэффициент весомости. Проблема качества в России является очень актуальной и ей уделяется большое внимание. При конкурентной борьбе остро встает вопрос повышения качества. В настоящее время при производстве монолитных работ в филиале «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8» возникают проблемы, которые в будущем ведут к увеличению издержек на материал, заработную плату рабочих, сроков сдачи объектов

Annotation

The quality indicators of cement grouting compositions that influence the buyer's choice are analyzed using expert assessments. The concordance coefficient is calculated and the Pearson criterion is defined. The weighting coefficient is calculated for each indicator. The quality problem in Russia is very relevant and it is given a lot of attention. When competing, the issue of improving quality is acute. Currently, during the production of monolithic works in the branch "SU # 8102" of FSUE "GVSU # 8" there are problems that in the future lead to an increase in material costs, wages of workers, deadlines for the delivery of objects

Ключевые слова: маркетинговое исследование**,** монолитное строительство, метод экспертных оценок, коэффициент конкордации, критерий Пирсона, коэффициент весомости.

Keywords: marketing research, monolithic construction, method of expert estimations, the coefficient of concordance, the Pearson criterion, the weighting factor.

Проблема качества в России является очень актуальной и ей уделяется большое внимание. При конкурентной борьбе остро встает вопрос повышения качества. В настоящее время при производстве монолитных работ в филиале «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8» возникают проблемы, которые в будущем ведут к увеличению издержек на материал, заработную плату рабочих, сроков сдачи объектов. Повышение качества монолитного домостроения предлагается достичь за счет разработанного бизнес-процесса на основе показателей, полученных в данном маркетинговом исследовании. Таким образом, разработка проведения маркетингового исследования проблем монолитного строительства является актуальной задачей [1].

Основным направлением деятельности филиала «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8» является монолитное строительство как гражданских многоэтажных жилых зданий, так и объектов специального назначения. За время работы в данной организации мной и начальством было замечено, что участилось количество случаев, когда бетон не набирает прочность в проектном возрасте [4]. Также много трудочасов и расходных материалов затрачивается на

доработку поверхности монолитного железобетона и исправления дефектов. Все это увеличивает время производства работ, приводит к отставанию от производственного плана, а также к падению прибыли. Поэтому требуется проведение исследования по выявлению проблем в монолитном строительстве и их значимости с целью разработки мероприятий по ликвидации выявленных проблем и повышению качества монолитного домостроения организации.

Проведем исследование монолитного домостроения и степени его значимости методом экспертных оценок [3], сравним качественные показатели, определим факторы, связанные с качеством монолитного строительства. С помощью рассчитанного коэффициента весомости выявим степень значимости конкретного показателя для оценки качества.

Для проведения экспертного опроса было проведено анкетирование среди работников Филиала «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8» (начальник, главный инженер, заместитель главного инженера, инженер по качеству, мастер СМР, начальник ПТО, производители работ), всего привлечено 23 эксперта. Все респонденты ответили на все вопросы, что дает возможность сформировать необходимые показатели эффективности труда проектировщиков.

На основании полученных данных следует определить, имеют ли смысл собранные данные и могут ли использоваться в дальнейших исследованиях.

Экспертам были предложены 8 различных качественных показателей, влияющих на качество монолитного строительства [4], таблица 1.

Таблица 1.

Анкета

№п.п	**Показатели, влияющие на качество монолитного строительства**	**Значение показателя**
1	Пригодность стандартов СМК ФГУП «ГВСУ №8» А) Операционный контроль качества строительных работ. Б) Приемочный контроль качества строительных работ. В) Порядок проведения строительного контроля, осуществляемого подрядчиком. Г) Корректирующие и предупреждающие действия. Д) Действия с несоответствующей продукцией.	0 % - не пригодны, 100 % - полностью пригодны

	Е) Осуществление строительного контроля техническим заказчиком.	
2	Проблемы, влияющие на доставку бетонной смеси А. Расстояние от завода до объекта. Б. Количество задействованной техники В. Скорость погрузки и выгрузки бетонной смеси Г. Погодные условия Д. Другое	1 – наиболее важный, 5 – наименее важный
3	Проблемы, влияющие на качество бетонной смеси А. Поддельный документ на бетонную смесь. Б. Плохое сырье В. Входной контроль на строительной площадке Г. Другое	1 – наиболее важный, 4 – наименее важный
4	Проблемы, связанные с выполнением работ А. Человеческий фактор. Б. Качество бетонной смеси. В. Проблемы с технологией прогрева и укладки в зимнее время Г. Несовершенная опалубка Д. Нехватка ИТР Е. Раннее разопалубливание конструкции Ж. Другое	1 – наиболее важный, 7 – наименее важный
5	Проблемы, связанные с уходом за бетоном. А. Человеческий фактор. Б. Не устраивается тепляк. В. Использование неутепленной опалубки. Г. Использование опила и рогожника вместо утепляющих матов Д. Не выполняется поливка бетона водой Е. Другое	1 – наиболее важный, 6 – наименее важный
6	Проблемы, связанные с проверкой качества конструкции А. Не заполняется журнал бетонных работ Б. Не выполняется проверка прочности бетона в промежуточном возрасте. В. Используется градусник вместо пирометра Г. Не заливаются кубики на стройплощадке Д. Другое	1 – наиболее важный, 5 – наименее важный
7	Другие проблемы, не указанные в анкете	-
8	Рекомендации участников исследования по решению проблем	-

Оценку степени значимости параметров эксперты производят путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дает наивысшую оценку, присваивается ранг 1. Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер [5].

Показатели 7 и 8 анкетного опроса, таблица 1, набрали наименьшие оценки, поэтому целесообразно будет исключить их из дальнейшего исследования.

При оценке пригодности стандартов (вопрос № 1) экспертами была дана оценка в процентном отношении. Половина опрошенных не видят проблем с данными стандартами и считают их полностью работоспособными. Возможно, это связано с тем, что они не читали данные стандарты или не работают с ними [6], [7]. Другая половина респондентов видит проблемы в некоторых из стандартов и говорит об их не полной работоспособности. Главными из причин несоблюдения стандартов являются: человеческий фактор, нехватка ИТР, несвоевременное исполнение.

На основе данных анкетного опроса, для каждого вопроса (со 2 по 6) составляется матрица рангов, рассмотрим на примере вопроса № 2, таблица 2,

составляется сводная матрица рангов, таблица 3.

Таблица 2.

Матрица рангов

№ п/п	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**Сумма рангов**
А	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	32
Б	2	4	2	3	4	2	1	4	2	4	2	1	2	4	4	2	2	4	2	3	2	2	2	60
В	3	3	4	2	2	3	2	2	4	2	3	2	1	3	2	3	4	2	3	4	3	3	3	63
Г	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	5	3	4	1	3	4	2	4	4	4	79
Д	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	111
Σ	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	345

Таблица 3.

Сводная матрица рангов

Факторы	**Сумма рангов**	**d**	**d^2**
А.	32	-37	1369
Б.	60	-9	81
В.	63	-6	36
Г.	79	10	100
Д.	111	42	1764
			3350

Отклонение d от среднего значения находим по формуле (1)[5]

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum\sum x_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$d = \sum x_{ij} - 69$$

Делаем проверку правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы по формуле (2) [5]:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2}, \quad (2)$$

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+5)5}{2} = 15$$

Суммы по столбцам матрицы равны между собой и контрольной суммы, значит, матрица составлена правильно.

Проводим анализ значимости исследуемых факторов.

В данном примере факторы по значимости распределились следующим образом, таблица 4.

Таблица 4.

Расположение факторов по значимости

Факторы	**Сумма рангов**
А.	32
Б.	60
В.	63
Г.	79
Д.	111

Проводим оценку средней степени согласованности мнений всех экспертов. Рассчитываем коэффициент конкордации по формуле (3) [5]:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (3),$$

где S - сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения, S=3350. n=5, m=23

$$W = \frac{12 \cdot 3350}{23^2\left(5^2 - 5\right)} = 0,633$$

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне 0<W<1, причем 0 – полная несогласованность, 1 - полное единодушие.

W= 0,633 говорит о наличии средней степени согласованности мнений экспертов.

Оценка значимости коэффициента конкордации определяется критерием согласования Пирсона по формуле (4) [5]:

$$X^2 = \frac{12S}{m \cdot n(n+1)}, \qquad (4)$$

$$X^2 = \frac{12 \cdot 3350}{23 \cdot 5(5+1)} = 58,26$$

Вычисленный критерий Пирсона X^2 сравниваем с табличным значением для числа степеней свободы K = n-1 = 5-1 = 4 и при заданном уровне значимости α = 0,05. Так как X^2 расчетный 58,26 больше табличного (9,48773), то W = 0,633 - величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

На основе получения суммы рангов, таблица 4, можно вычислить показатели весомости рассмотренных параметров. Матрицу опроса преобразуем в матрицу преобразованных рангов, таблица 5, по формуле (5):

$$S_{ij} = x_{\max} - x_{ij}, \quad (5),$$

где $x_{\max} = 5$

Таблица 5

Матрица преобразованных рангов вопроса 2

Эксперт/ фактор	1	2	3	4	5	Итого
1	4	3	3	1	0	-
2	4	1	2	3	0	-
3	4	3	1	2	0	-
4	4	2	3	1	0	-
5	4	1	3	2	0	-
6	4	3	2	1	0	-
7	2	4	3	1	0	-

8	4	1	3	2	0	-
9	4	3	1	2	0	-
10	4	1	3	2	0	-
11	4	3	2	1	0	-
12	2	4	3	1	0	-
13	2	3	4	1	0	-
14	3	1	2	0	4	-
15	4	1	3	2	0	-
16	4	3	2	1	0	-
17	2	3	1	4	0	-
18	4	1	3	2	0	-
19	4	3	2	1	0	-
20	4	2	1	3	0	-
21	4	3	2	1	0	-
22	4	3	2	1	0	-
23	4	3	2	1	0	-
∑	83	55	52	36	4	230
Вес λ	0,3609	0,2391	0,2261	0,1565	0,01739	1

На основании сравнительного анализа мною было выявлено 5 показателей, по которым получены следующие результаты по проблемам доставки бетонной смеси. 1 место – расстояние от завода до объекта; 2 место – количество задействованной техники; 3 место – скорость погрузки и выгрузки бетонной смеси; 4 место – погодные условия; 5 место – другие проблемы.

После проведения расчетов по всем вопросам самыми значимыми проблемами являются: расстояние от РБУ до объекта строительства, плохое сырье, низкое качество бетонной смеси, человеческий фактор, не выполняемая проверка прочности бетона в промежуточном возрасте.

Выявлены ключевые проблемы монолитного строительства, связанные с доставкой, качеством смеси; выполнением работ; уходом за бетоном и проверки его качества. Для каждого из показателей рассчитан коэффициент весомости на основе ранжирования показателей, предоставленных экспертами.

Коэффициент конкордации и критерий Пирсона подтверждают согласованность мнений экспертов по данному вопросу. Полученные в ходе экспертного опроса результаты позволяют грамотно и справедливо производить анализ проблем монолитного домостроения филиала «СУ № 8102» ФГУП «ГВСУ № 8», что до сегодняшнего момента очень редко проводится руководителями.

Литература

1. Мазур, И. И. Управление проектами [Текст]/ И. И. Мазур: учебник. – М.: Издательство «Омега-Л», 2010. -960 с.

2. Данилов, М. В. Осуществление внутреннего строительного контроля в рамках системы менеджмента качества (на примере ФГУП ГУССТ №8 при Спецстрое России) [Текст]/ М. В. Данилов, Д. Е. Маслова // Проблемы совершенствования состояния и прогнозирования развития строительного комплекса: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 25 ноября 2015 г. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука», -2015. - с. 11-15.

3. Иванова, И. Б. Территориальный Маркетинг [Текст]/ И. Б. Иванова: методические указания по выполнению курсовой работы. – Ижевск: Ижевский государственный технический университет, 2015. – 36с.

4. Бадеян, Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве [Текст]/ Г. В. Бадеян: автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. техн. наук (05.23.08). - Киев, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, 2000. – 409 с.

5. Сачук, Т. Территориальный маркетинг / Т. Сачук. - СПб.: Питер, 2009.– 368с.

6. Методика оценки результативности системы менеджмента качества организации [Электронный ресурс]/ - Режим доступа https://www.rusregister.ru/Metodika.pdf (дата обращения 05.12.2019).

7. Швандар, В. А. Стандартизация и управление качеством продукции [Текст]/ В.А. Швандар, В.П. Панов, Е.Н. Купряков и др.: учебник. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2013. – 487 с.

Literature

1. Mazur, I. I. project Management [Text] / I. I. Mazur: textbook. - Moscow: Publishing house "omega-L", 2010. -960 p.

2. Danilov, M. V. Implementation of internal construction control within

the quality management system (on the example of FSUE GUSST No. 8 at Spetsstroy of Russia) [Text]/ M. V. Danilov, D. E. Maslova // Problems of improving the state and forecasting the development of the construction complex: collection of scientific papers on the materials of the I International scientific and practical conference November 25, 2015 Nizhny Novgorod: NOO "Professional science", -2015. - p. 11-15.

3. Ivanova, I. B. Territorial Marketing [Text] / I. B. Ivanova: guidelines for the implementation of course work. - Izhevsk: Izhevsk state technical University, 2015. - 36C.

4. Badeyan, G. V. Technological bases of construction of monolithic reinforced concrete frames in high-rise housing construction [Text]/ G. V. Badeyan: autoref. dis. on the Internet. scientist. step. Doc. tech. (05.23.08). - Kiev, Kiev national University of construction and architecture, 2000. - 409 p.

5. Sachuk, T. Territorial marketing / T. Sachuk. - Saint Petersburg: Peter, 2009. - 368s.

6. Methodology for evaluating the effectiveness of the organization's quality management system [Electronic resource] / - access Mode https://www.rusregister.ru/Metodika.pdf (accessed 05.12.2019).

8. Shvandar, V. A. Standardization and quality management of products [Text]/ V. A. Shvandar, V. P. Panov, E. N. Kupriakov et al.: textbook. - Moscow: UNITY-DANA, 2013. - 487 p.