

НОМЕНКЛАТУРА ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОЗИЦИЙ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Обосновывается номенклатура параметров качества строительной продукции, отличающаяся от известных номенклатур наиболее полным охватом присущих строительным процессам показателей и систематизирующая их. Номенклатура включает группы полезных параметров, параметров затрат, внешние и внутренние параметры качества. Отдельные параметры качества предложено группировать по главным свойствам строительных конструкций, что привносит в разработанную номенклатуру эвристическую ценность. Приводятся разработки формул для возможности количественного выражения входящих в номенклатуру параметров.

Ключевые слова: строительная продукция, параметры качества, строительный контроль, системный подход, строительная организация.

Всякое строительное производство представляет собой систему взаимосвязанных элементов (частей) [5], потому для обеспечения оптимального качества строительной продукции необходимо четко определять и контролировать каждый из таких элементов. В этой связи, а также для обеспечения организационной точности строительных процессов необходимым представляется систематизация и построение номенклатуры параметров качества, в соответствие с которыми следует осуществлять строительный контроль.

Обоснование номенклатуры параметров качества строительной продукции с позиций системного подхода предполагает интеграцию взаимосвязанных и находящихся в определенном порядке частей (элементов) того или иного объекта строительства с целью осуществления заданной функции.

В соответствие с системотехническими подходами [1; с. 119], основные системные атрибуты сводятся к компонентам, связям, показателям, функциям, стоимости, взаимодействию с человеком и внешней средой, развитию во времени. Исходя из этого, критериям необходимости и достаточности будет удовлетворять такая совокупность параметров качества, которая характеризует

перечисленные системные аспекты. Так, целесообразно подразделить параметры на две группы: полезные (основные, целевые, потребительские) и затратные (дополнительные, стоимостные, производственные). Полезные параметры классифицируются на внешние и внутренние согласно характеризующим свойствам, которые составляют основу номенклатуры (см. табл. 1).

Таблица 1. Номенклатура параметров качества

Качество	Полезные параметры	Внешние	А. Надежность
			Б. Безопасность
			В. Экологичность
		Внутренние	Г. Функциональность
			Д. Структура
			Е. Время
	Параметры затрат	Ж. Технологичность	
		З. Экономическая эффективность	
		И. Унификация	

Внешние параметры качества обуславливаются взаимодействием системообразующих компонентов, факторов внешней среды и человека. В данную группу входят параметры надежности, безопасности и экологичности [4; с. 122].

В числе внутренних параметров выделим две подгруппы, соответствующие сущности системного подхода. Функциональность выражается параметрами назначения строительной продукции, обеспечивающими способность системы (т.е. объекта строительства) к выполнению заданной функции [6; с. 173], в т. ч. эргономическими и эстетическими характеристиками. Структурные параметры характеризуют конструктивные элементы здания (сооружения) и их взаимосвязь. К временным показателям отнесем характеристики стабильности тех или иных выражающих качество параметров во времени. В группу параметров затрат входят параметры унификации, технологичности, экономической эффективности, - выражающие затраты на создание и функционирование системы [6; с. 180] (т.е. строительство и эксплуатацию объекта).

Системный подход обеспечивает эвристическую ценность предложенной номенклатуры, поскольку предполагает поиск принципиальных направлений повышения качества строительной продукции при соответствующем снижении ее себестоимости, представляющих собой конечную цель строительства [2]. С позиций системного подхода данное соотношение качества и себестоимости предлагается вычислять выражением:

$$\mathcal{E} = \frac{\sum \Phi_n}{\sum C} \rightarrow \max,$$

где $\sum \Phi_n$ - сумма практических функций строительной продукции (системы),
 $\sum C$ - сумма затрат на строительство (формирование и работу системы).

Разработка номенклатуры параметров качества по представленному принципу и с позиций системного подхода требует их количественной оценки, что, в свою очередь, позволит прогнозировать развитие системы [3; с. 205]. Наряду с тем, базовым критерием качества является повышение экономической эффективности, устанавливаемой приведенным выше выражением.

Применение системного подхода к параметрам качества строительной продукции предполагает построение некой внутренней структуры параметров, обусловливаемой конструктивной системой организации строительства [6; с. 104]. Рассмотрим построение номенклатурной структуры параметров применительно к строительству каркасных сооружений строительным управлением в структуре крупной строительной организации. Возможность количественного выражения каждого из параметров обеспечивается за счет разработки соответствующих формул (см. табл. 2).

Приведем расшифровку условных обозначений, используемых в формулах (табл. 2).

Q_i – отдельные параметры качества.

Q_3 – групповые параметры материалов, швов, связей, геометрии и потребительских качеств.

Таблица 2. Структура параметров качества каркасных сооружений

Строительная организация $Q_{co} = \sum z_{yi} Q_{yi}$ $Z_{yi} = F_{yi} / \sum F_{yi}$	Строительное управление 1, ..., n $Q_y = \sum z_{oi} Q_{oi}$; $Z_{yi} = F_{yi} / \sum F_{yi}$		
	Объект 1, ..., n $Q_0 = \sum z_{pi} Q_{pi}$ $Z_{pi} = V_{pi} / \sum V_{pi}$	Отделка $Q_p = \sum z_{ni} Q_{ni}$ $Z_{ni} = V_{ni} / \sum V_{ni}$	Монтаж
			Спец. работы
			Основание
			Фундамент
			Цоколь
			Этаж 1 ...Этаж N
	Перекрытия $Q_k = \Pi Q_{zi}^{z_{zi}}$ $Z_{yi} = V_{yi} / \sum V_{yi}$	Колонны	
		Ригели	
		Стены	
		Лестничные клетки	
	Геометрия $Q_g = \Pi Q_{di}^{z_{di}}$ $Z_i = V_{Di} / \sum C_{Di}$	Материалы	
Связи			
Швы			
Потребительские качества			

$Z_i, Z_g, Z_k, Z_n, Z_p, Z_0, Z_y, Z_{co}$ – соответствующие коэффициенты значимости параметров.

C_{Di} – параметр критичности i – й разладки.

V_p, V_n, V_k – объемы работ, процессов и конструкций в физическом выражении.

F_o, F_y – объем работ управлений и объем объектов в выражении стоимостных показателей.

Параметры конструкций и элементов выражаются средними геометрическими, все остальные параметры – средними арифметическими величинами.

Так, отдельные параметры качества предложено группировать по главным свойствам строительных конструкций: несущая способность (материал), формообразование (геометрия), соединение (швы, связи), специальные и эстетические (потребительские) свойства. Систематизация неоднородных параметров осуществляется, как правило, с использованием среднего геометрического индекса качества:

$$Q_z = \prod_{i=1}^n Q_i^{z_i}$$

систематизацию однородных параметров осуществляем с применением среднего арифметического индекса качества:

$$Q_a = \sum_{i=1}^n z_i Q_i,$$

где Q_i – значение i – го отдельного параметра; z_i - коэффициент значимости i – го параметра.

Для параметров объектов, этапов, работ, конструкций и параметров других уровней (табл. 2) коэффициенты значимости вычисляем путем нормирования объемов в стоимостном или натуральном выражении.

Представленная в статье номенклатура параметров по сути является деревом свойств, которое служит системным представлением определенной совокупности взаимосвязанных элементов. Такое системное представление параметров позволяет с определенной точностью устанавливать квалиметрическую оценку качества строительной продукции на основе определения значимости каждого из входящих в номенклатуру свойств.

Список литературы

1. Ваганян Г.А. Системотехника социально-экономических процессов. Системотехника строительства: энциклопедический словарь. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Панорама, 2014. – 629 с.
2. Маилян Л.Р., Зеленцов А.Л. Создание системы менеджмента качества в строительстве в условиях саморегулирования // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n8y2013/>
3. Макарова Л.В., Тарасов Р.В. Квалиметрический подход к оценке конкурентоспособности строительной продукции // Вестник гражданских инженеров: научн.-техн. Журнал. – СПб.: Строительные материалы и изделия. – 2014. – № 3(44). – С. 203-208.

4. Макарова Л.В., Тарасов Р.В. Методический подход к обеспечению стабильности и качества технологических процессов // Научно-теоретический журнал Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 1. – С.120-124.

5. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Формирование системной организации в строительстве // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/>.

6. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологической организации системно-структурных исследований и разработок: монография. – М: Альпина, 2012. – 388 с.