

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ

Е.В. ГРЕЧУХИНА¹, Д.А. ШПАНОВСКАЯ², А.С. АЛЕКСЕЮК³

¹ м. э. н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3} студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Настоящая статья рассматривает перспективы перехода строительной отрасли на параметрический метод нормирования, определяющий нормативную базу строительства и обеспечивающий высокий уровень безопасности и качества объектов капитального строительства. Параметрический метод представляет собой комплексный подход к оценке строительных процессов, основанный на детальном анализе количественных характеристик выполняемых работ, используемых материалов и оборудования, влияющих на производительность труда и сроки реализации проектов. Авторы исследуют существующие подходы к нормированию труда в строительстве, выявляют недостатки традиционных методов расчета трудозатрат и определяют необходимость внедрения современных технологий, позволяющих повысить точность оценки объемов и сроков исполнения строительных операций. Рассматриваются преимущества параметрического подхода, среди которых выделяются повышение точности расчетов, снижение рисков ошибок проектирования и уменьшение затрат на проведение повторных измерений и контрольных проверок. Подчеркивается роль цифровизации строительного производства в обеспечении интеграции всех этапов жизненного цикла сооружения – от планирования и проектирования до эксплуатации и демонтажа.

Ключевые слова: предписывающие метод, параметрический метод, стандарты, математическая модель, машиночитаемый формат, нормативные требования, альтернативный подход.

PROSPECTS FOR TRANSITION OF CONSTRUCTION INDUSTRY TO PARAMETRIC METHOD OF STANDARDIZATION

E.V. GRECHUKHINA¹, D.A. SHPANOVSKAYA², A.S. ALEKSEYUK³

¹Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

^{2,3} students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article examines the outlook for shifting towards a parametric normalization methodology in the construction industry. The method defines the foundational regulations guiding construction activities while ensuring elevated safety measures and exceptional quality assurance for large-scale infrastructure projects. The parametric method is a comprehensive approach to evaluating construction processes based on a detailed analysis of the quantitative characteristics of the work performed, materials used, and equipment employed, affecting labor productivity project timelines. The authors investigate existing approaches to labor estimating in construction, identify the shortcomings of traditional methods of calculating labor costs, and determine the need for implementing modern

technologies to improve the accuracy of estimating volumes and timelines for construction operations. The advantages of the parametric approach are discussed, including increased accuracy of calculations, reduced risks of design errors, and reduced costs associated with repeated measurements and inspections. The article emphasizes the role of digitalization in construction production to ensure integration of all stages of a structure's lifecycle starting from planning and design to operation and demolition.

Key words: prescriptive method, parametric method, standards, mathematical model, machine-readable format, regulatory requirements, alternative approach.

ВВЕДЕНИЕ

Последние несколько лет в международной практике происходит активное обновление строительного законодательства и нормативно-технической базы. Это выразилось в принятии и отмене десятков нормативно-правовых и нормативно-технических документов, в внесении различных изменений в действующие акты, проведении корректировок технических регламентов и сводов правил, пересмотр национальных и межгосударственных стандартов. Эти обновления нацелены на сокращение существующих административных барьеров, уменьшение сроков и стоимости строительства, повышение качества строительной продукции. Одним из направлений данного развития является переход на параметрический метод нормирования. Это станет продолжением движения в сторону более эффективной и открытой к инновациям системы технического нормирования в отрасли, гарантирующей при этом соблюдение безопасности технических требований.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Параметрический метод нормирования в строительстве – это современный подход к определению трудовых, материальных и финансовых затрат на строительные работы. Новые концепции нормативных требований становится одной из наиболее важных задач в области стандартизации для строительной отрасли. При таком подходе к стандартизации существуют множество альтернативных путей реализации объекта строительства, и задача проектировщиков и экспертов заключается в выборе и обновлении наиболее эффективного пути, а не в строгом соблюдении всех требований действующих регламентов.

В параметрическом методе можно выделить следующие уровни нормирования (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни нормирования

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень
Цели нормирования	функциональные требования	требования к рабочим характеристикам

Источник: собственная разработка авторов

Первый уровень нормирования – это цели нормирования. Они определяются законами и должны реализовать соответствующие социально важные цели, которые общество поставило перед участниками строительства.

Второй уровень – нормативные требования, которые базируются на сформулированных требованиях нормирования.

Третий уровень нормирования – требования к рабочим характеристикам. Это могут быть параметры архитектурных и строительных, инженерных и технических, функциональных и технологических, а также операционных требований.

Из этого следует, что параметрические стандарты имеют большое значение на всех фазах жизненного цикла здания, развитие их является важнейшей задачей в области строительной стандартизации.

Нужно отметить, что ни на одном из уровней нет цифр. Но как же тогда происходит исполнение строительных норм? В этом случае механизм соблюдения строительных норм обеспечивается достаточно просто: все необходимые цифровые обоснования содержатся в соответствующих стандартах и сводах правил [1].

Для соблюдения строительных норм предусмотрено два подхода – приемлемых решений и альтернативных. Участнику строительной деятельности дано право выбора. При отсутствии каких-либо инноваций в строительстве можно работать по методу приемлемых решений, где содержатся прямые ссылки на стандарты и своды правил.

Альтернативные решения используются при наличии инноваций или неординарных решений. При этом можно не пользоваться стандартами и сводами правил, но необходимо будет доказать органам надзора и контроля, что ваш выбор, который закладывается в проект, соответствует строительным нормам, обеспечивающим необходимый уровень безопасности.

Чтобы глубже разобраться в параметризме, проведем анализ существующих методов нормирования в строительстве (таблица 2).

Таблица 1 – Анализ методов нормирования

Методы нормирования	
Предписывающий метод	Параметрический метод
В центре внимания нормирования находятся средства достижения цели и не предусматривает формирование цели, которую нормативное требование пытается достичь	В центре внимания нормирования находится цель, которую данное нормативное требование пытается достичь
Предлагается единственный путь тот, который приписан в нормативном требовании	Допускается множество альтернативных путей достижения поставленной цели
Основной посыл – строгое следование предписанным правилам обеспечивает желаемый результат	Основной посыл – выбор наиболее эффективного пути достижения цели

Источник: собственная разработка авторов

Предписывающий метод, основанный на действии строительных кодексов, а позднее свода правил, не предусматривает формулировку целей и не допускает вариативности в её достижении, то есть означает необходимость строгого соблюдения нормативных требований. По сути, строительные нормы превращаются в инструкцию, которую необходимо обязательно выполнять.

С одной стороны, предписывающее нормирование, казалось бы, удобнее, с другой – во время всесторонней цифровизации, аддитивных технологий и новых материалов замедляет развитие строительной отрасли.

Более прогрессивным методом нормирования является параметрический. Он предполагает, что основа стандартизации является цель, которую конкретное нормативное требования пытается достичь. Допускается множество альтернатив для достижения этой цели, из которых необходимо выбрать наиболее эффективный вариант [2].

Параметрический метод более гибкий метод, поскольку он ориентирован на результат и оптимальную возможность его достижения, а также включает формирование требований, где существует более общие требования (соответствующие законам, правовым актом) и более конкретные (относятся к исполнению законов), которые, в свою очередь, позволяют качественно и количественно определить требования и параметры [3].

Из всего сказанного вытекает, что предписывающий метод устанавливает нормы и требования, но не объясняет, в чем состоит цель соблюдения нормы или почему количественный параметр нормы должен быть таким, каков он есть. Эта информация остается у разработчика стандарта и также остается неизменной, если изменяется технология.

Преимуществом параметрической стандартизации дает возможность выбора из нескольких альтернативных путей достижения поставленной цели наиболее эффективным способом: путем создания нового стандарта и выбора соответствующих требований.

Примером преимущества применения параметрического нормирования может служить метод при оценке строительных материалов.

Метод параметрического нормирования при оценке строительных материалов, в частности бетона, представляет собой современный подход, который направлен на установление четких критериев и целей, необходимых для обеспечения долговечности и надежности конструкций. В отличие от предписывающего метода, который жестко регламентирует конкретные значения и параметры, параметрический метод основывается на понимании основных принципов работы материалов и установлении целевых значений, которые необходимы для достижения заданных эксплуатационных характеристик [4].

Предписывающий метод основан на детальном описании конкретных характеристик материалов, таких как минимальный класс прочности бетона, допустимое количество добавок и другие технические параметры. Основное преимущество данного подхода заключается в простоте контроля и понимания требований. Однако его недостатки включают следующие моменты:

1. Жесткость требований: предписывающие нормы часто не оставляют места для инноваций и улучшений, поскольку требуют строгое соблюдение заранее определенных значений.

2. Отсутствие гибкости: метод не учитывает возможные изменения условий эксплуатации или внедрения новых технологий, что может привести к использованию устаревших или неэффективных решений.

3. Ограничение возможностей улучшения: поскольку нормы фиксированы, производители и проектировщики вынуждены придерживаться существующих стандартов, даже если возможно создать более эффективные решения.

В то же время параметрический метод нормирования предлагает альтернативный подход, сосредоточенный на определении целей и результатах, которых нужно достичь, оставляя разработчикам свободу выбора методов и материалов для их реализации. Этот метод базируется на следующем:

1. Целевые критерии: нормы устанавливаются исходя из потребностей в долговечности, устойчивости к нагрузкам, экологической безопасности и других важных аспектов.

2. Гибкость исполнения: производители и проектировщики имеют возможность выбирать наиболее подходящие материалы и технологии для достижения поставленных целей.

3. Учет инновационных разработок: параметрический метод поощряет использование новых материалов и методов, позволяющих улучшить качество и эффективность строительства.

4. Оценка по результатам: основной упор делается на оценку конечного результата, а не на соответствие жестким техническим требованиям.

На примере бетона параметрический метод может предусматривать установку требований к следующим ключевым параметрам:

1. Долговечность: определение минимальной продолжительности службы бетона с учетом климатических условий и предполагаемых нагрузок.

2. Устойчивость к воздействию внешней среды: оценка сопротивляемости бетона к морозам, влаге, химическому воздействию и другим неблагоприятным условиям.

3. Экологическая безопасность: установление ограничений на выбросы углекислого газа и других вредных веществ в процессе производства и эксплуатации бетона.

4. Механические свойства: ориентация на обеспечение необходимой прочности, упругости и других механических характеристик, соответствующих условиям эксплуатации.

Таким образом, в соответствии с предписывающими нормативными требованиями срок службы железобетонных конструкций 50 лет. В настоящее время при оценке долговечности железобетонных конструкций в стандартах указывается такие параметры: минимальная прочность на сжатие, минимальное содержание цемента, соотношение вода/вяжущее, но не учитываются методы бетонирования и косвенными являются показатели морозостойкости, что вызывает проявление признаков износа конструкции гораздо раньше.

В международной практике дополнительно к предписываемому методу существует другие примеры включения требований к эксплуатационным характеристикам. Так, например, национальные стандарты Южной Африки содержат испытания бетона на кислородопроницаемость и на проводимость хлоридов.

В Швейцарии коэффициент воздухопроницаемости проявляется непосредственно на стройплощадке [5].

Сопоставление швейцарского и южноамериканского подходов к классификации измерений воздухопроницаемости бетона показала, что оба метода соответствует одному и тому же показателю и могут применяться при оценке долговечности конструкций. Их достаточно, чтобы увеличить службу строительных конструкций до 75 лет или 100 лет [6].

Следовательно, переход строительной отрасли на параметрический метод нормирования позволяет более точно определить и измерить требуемые характеристики строительных материалов, а это ведёт повышению качества и безопасности строительных объектов.

И в то же время параметрический метод не лишен сложностей. Разработка и согласование стандартов – это длительный процесс. Он отстает от развития технологий, а это затрудняет создание стабильных и структурированных нормативных документов. Кроме того, определение правильных параметров требует высокого развития прикладной строительной науки и высококвалифицированных кадров. Может поэтому продолжают активно пользоваться предписываемым методом нормирования многие страны с передовой экономикой, хотя всё стремится к приходу нового в строительство.

ВЫВОДЫ

В заключение можно констатировать, что предписывающий метод нормирования, основанный на строгих требованиях строительных кодексов и сводов, правил, обеспечивает определенность и стабильность в процессе строительства, однако он ограничивает инновационное развитие отрасли. В условиях цифровизации и появления новых технологий этот подход становится менее эффективным, замедляя внедрение современных решений. Более перспективным представляется параметрический метод, который ориентируется на достижение конкретных целей и результатов, предоставляя больше свободы в выборе способов выполнения нормативных требований. Этот метод способствует улучшению качества и долговечности строительных объектов, позволяя учитывать новейшие материалы и технологии. Однако переход на параметрическое нормирование требует значительных усилий по разработке и согласованию стандартов, а также высокой квалификации специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колубков А.Н. Параметрический метод нормирования. Постоянное стремление к изменениям / АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2023. – № 8. – С. 12–21.
2. Обоснование и применение методов нормирования в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nopriz.ru/upload/presentations/Pustovgar.pdf> – Дата доступа: 24.02.2025.
3. Райхерт К.В. О соотношении понятий "параметрическая общая теория систем", "системно-параметрическая методология" и "системно-параметрический метод" / Сб. науч. тр. SWorld. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 12–21.
4. Наука и инновации в строительстве: сб. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию кафедры стр-ва и городского хоз-ва, Белгород, 14 апр. 2021 г.: в 2 т. Т. 2. – Белгород: Белгородский гос. технолог. ун-т им. В.Г. Шухова, 2022. – С. 31–34.
5. Пустовгар А.П. Перспективы перехода строительной отрасли на нормы, основанные на параметрическом методе нормирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meta->

na.ru/tehnologii/perspektivy-perehoda-stroitelnoj-otrasli-nanormy-osnovannye-na-parametricheskom-metodenormirovaniya – Дата доступа: 05.02.2025.

6. Шумахер П. Параметризм – новый глобальный стиль для архитектуры и городского дизайна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.hiteca.ru/2011/10/blog-post_04.html – Дата доступа: 16.03.2025.

7. Анисимов А.Е. Переход на параметрический метод нормирования – неизбежный этап технического регулирования в строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smeta-na.ru/cenoobrazovanie/metodologiya/perehod-na-parametricheskij-metod-normirovaniya-kak-neizbezhnyj-etap-tehnicheskogo-regulirovaniya-v-stroitelstve/> – Дата доступа: 17.02.2025.

REFERENCES

1. Kolubkov A.N. Parametric method of standardization. Constant striving for changes / AVOK: Ventilation, heating, air conditioning, heat supply and building thermal physics. - 2023. - No. 8. - P. 12-21.

2. Justification and application of standardization methods in construction [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.nopriz.ru/upload/presentations/Pustovgar.pdf> - Access date: 02/24/2025.

3. Reichert K.V. On the relationship between the concepts of "parametric general theory of systems", "system-parametric methodology" and "system-parametric method" / Coll. scientific. tr. SWorld. - 2014. - Vol. 20, No. 2. - P. 12-21.

4. Science and innovation in construction: collection of reports of the VI Int. scientific-practical. conf. dedicated to the 50th anniversary of the Department of Construction and Urban Economy, Belgorod, April 14, 2021: in 2 volumes. Volume 2. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2022. - Pp. 31-34.

5. Pustovgar A.P. Prospects for the transition of the construction industry to standards based on the parametric standardization method. [Electronic resource]. - Access mode: <https://smeta-na.ru/tehnologii/perspektivy-perehoda-stroitelnoj-otrasli-nanormy-osnovannye-na-parametricheskom-metodenormirovaniya> - Access date: 02/05/2025.

6. Schumacher P. Parametricism – a new global style for architecture and urban design. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.hiteca.ru/2011/10/blog-post_04.html – Access date: 03/16/2025.

7. Anisimov A.E. Transition to the parametric method of standardization – an inevitable stage of technical regulation in construction. [Electronic resource]. – Access mode: <https://smeta-na.ru/cenoobrazovanie/metodologiya/perehod-na-parametricheskij-metod-normirovaniya-kak-neizbezhnyj-etap-tehnicheskogo-regulirovaniya-v-stroitelstve/> – Access date: 02/17/2025.