

**ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ / OTHER QUESTIONS RELATED TO
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**

DOI: <https://doi.org/10.18454/mca.2019.16.3>

**ОСОБЕННОСТИ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ**

Научная статья

Плешивцев А.А.

ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству», Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (perspektiva-aa@mail.ru)

Аннотация

В основу исследований положена научная гипотеза о системном характере зависимости показателей функционально-технологического качества законченного строительством объекта от первоначального качества конструктивных решений, отображаемых в разработке и формировании соответствующих конструктивной и строительной системах. Предметом исследований являются традиционные виды технологических приемов, применяемые для формирования архитектурных (строительных) систем малоэтажных зданий и сооружений. Актуальность исследований определяется оценкой масштабов применения традиционных технологических приемов для формирования необходимого функционального качества рассматриваемых материальных объектов архитектурной деятельности.

В результате проведенных исследований установлены основные виды (группы) традиционных технологических приемов, которые нашли широкое применение для формирования строительных (архитектурных) систем малоэтажных зданий и сооружений. Выявлен характер иерархического взаимодействия конструктивной и строительной систем, как структурных элементов общего и целостного конструктивного решения архитектурного (строительного) объекта. Установлена прямая, корреляционная зависимость качества строительной продукции (малоэтажных объектов строительства) от показателей качества разработки и практической реализации конструктивных решений для первоначального архитектурного замысла. Традиционные технологические приемы строительного производства характеризуют накопленный материализованный потенциал технического, интеллектуального развития строительной отрасли, отображающий достигнутые результаты и способы перехода в новое качественное состояние. Жизненный цикл и масштабы применения традиционных приемов подтверждается примерами возведения традиционных архитектурных систем и характеризует динамику и качество формирования строительной продукции.

Ключевые слова: функционально-технологическое качество, конструктивное решение, конструктивная система, строительная система, традиционные технологические приемы, свойства материалов и конструкций, качество строительной продукции, малоэтажные здания.

**CONCEPT OF NON-TRADITIONAL TECHNOLOGICAL FORMATION AND CONTENT MAPPING OF
SUBJECT AND SPACE ENVIRONMENT IN LOW-RISE BUILDINGS**

Scientific article

Pleshivtsev A.A.

State University of land management, Moscow, Russia

* Corresponding author (perspektiva-aa@mail.ru)

Abstract

This research is based on the scientific hypothesis about systemic nature at the dependence the indicators at functional and technological quality in completed construction facility on the initial quality at the structural solutions displayed in development and formation corresponding structural and construction systems. The subject of this research is the traditional types technological methods used to form architectural (construction) systems in low-rise buildings and structures. The relevance of this research is determined by assessing the scale at application traditional technological methods for the formation at the necessary functional quality of the considered material objects in architectural activity.

As a result in this research, the main types (groups) traditional technological methods have been established that are widely used for the formation of building (architectural) systems in low-rise buildings and structures. The nature of the hierarchical interaction in constructive and building systems, as structural elements, at a common and holistic constructive solution an architectural (construction) object is revealed. In this research has been established a direct correlation dependence of the quality of construction products (low-rise construction projects) on the quality indicators at development and the practical implementation in design solutions for the initial architectural concept. Traditional technological methods at construction production characterize the accumulated materialized potential at the technical, intellectual development of the construction industry, reflecting the results achieved and the ways in transition to a new qualitative state. The life cycle and

scale at the application traditional techniques is confirmed by examples the erection of traditional architectural systems and characterizes the dynamics and quality formation building products.

Keywords: functional and technological quality, constructive solution, constructive system, building system, traditional technological methods, properties of materials and structures, quality of construction products, low-rise buildings.

Конструктивная система строительного объекта (определенного функционально-технологического назначения) представляет собой осмысленную совокупность отдельных конструктивных (функциональных) элементов, которые характеризуются присутствием определенных параметров (физических, механических и геометрических) и способов организации связей (узлов) для взаимодействия в составе единой и целостной структуры (архитектурной системы).

В самом общем случае, конструктивная система определяется качественным и количественным составом: вертикальных и горизонтальных, несущих и ограждающих, специализированных и многофункциональных конструктивных элементов. Количественный и качественный состав конструктивных элементов (целостной конструктивной системы) определяется соответствующими проектными решениями, направленными на учет особенностей архитектурного объекта и условий его функционирования [1,2,3,4,5]:

- функционально-технологическое назначение;
- общее композиционное решение;
- природно-климатические воздействия;
- параметры надежности, комфорта и безопасности внутреннего пространства, жизнедеятельности и функционально-технологических процессов.

Каждый вид конструктивной системы характеризуется рациональной областью (исходя из функционально-технологического назначения строительного объекта) её применения. Например, для малоэтажных строительных объектов жилого назначения, рациональным решением является применение стеновой конструктивной системы [6,7].

Под строительной системой подразумевается такая характеристика, которая определяется составом наиболее массовых строительных материалов и конструктивных элементов, формирующих архитектурные особенности, а также составом и последовательностью осуществления технологических приемов возведения основных конструктивных (архитектурных) систем [8,9,10,11].

Конструктивная и строительная система вместе формируют конструктивное решение, которое в конечном итоге и определяет фактический (или реальный) архитектурный образ строительного объекта. Разработка и обоснование определенного конструктивного решения архитектурного (строительного) объекта способствуют решению следующих основных задач [12,13,14,15,16]:

- формированию соответствия объекта строительства своему функциональному назначению;
- обеспечению безопасности проведения строительных процессов, осуществляемых в местных условиях строительной площадки;
- обеспечению защиты внутреннего пространства, процессов жизнедеятельности и технологических процессов;
- формирования надежности и функциональной эффективности архитектурных (конструктивных) систем, инженерных сетей и оборудования;
- доступности решений для рационального использования материально-технических, природных, трудовых, энергетических ресурсов;
- обеспечению условий для взаимодействия участников формирования строительной продукции (малоэтажных зданий);
- обеспечению условий для экологической устойчивости окружающей среды в районе расположения объекта строительства.

На Рисунке 1 представлены некоторые виды строительных систем малоэтажных зданий. Традиционная строительная система, характеризуется следующими основными преимуществами (по отношению к формированию композиционных и конструктивных решений типовых строительных объектов, включая малоэтажные здания и сооружения стеновой конструктивной системы) [17,18,19]:

- возможностью использования наиболее простых (в технологическом отношении), доступных и недорогих строительных материалов;
- возможностью для возведения зданий произвольных: масштабов, размеров и форм (в плановом отношении), а также различных видов (по типу, высоте и количеству) этажей;
- возможностью устройства в ручной кладке несущих, ненесущих и самонесущих стен проемов различных размеров и форм;
- возможностью обеспечения нормативных требований комфорта и безопасности внутреннего пространства по признакам огнестойкости, долговечности, тепловой защиты.



а) камень, ручная кладка



б) камень, крупные блоки



в) железобетон, монолитная, стеновая



г) железобетон, сборная



д) дерево, бревенчатая



е) дерево, панельная

Рис.1 – Строительные системы малоэтажных зданий

Одновременно с преимуществами, строительная система с применением традиционных технологий (например, ручной кладки), характеризуется определенными недостатками: повышенной трудоемкостью и продолжительностью возведения, нестабильностью физических, механических, геометрических характеристик материалов и изделий, влиянием квалификации строительного персонала на качество строительной продукции [17,20].

Повышение качества строительной продукции, сокращение продолжительности и трудоемкости возведения строительных систем достигается применением полносборного типа строительной системы с использованием конструктивных элементов (крупноразмерных блоков, панелей) высокой степени заводской готовности. Полносборная конструктивная и строительная системы позволяет оптимизировать конструктивные решения по типовым проектам, из

типовых конструктивных элементов и материалов, с применением типовых или традиционных технологических приёмов.

Масштабность применения традиционных (типовых) технологических приемов (и присущих им недостатков и/или недостаточного уровня качества получения строительной продукции) является достаточной причиной для разработки определенных методических (организационных) и технологических (ресурсных) изменений, направленных на совершенствование показателей технологичности. Даже минимальные изменения, достаточные для улучшения хотя бы одного из параметров традиционного технологического приема, способны привести к заметному качеству строительной продукции именно в силу масштаба применения рассматриваемой технологии.

Проведенные исследования показали, что конечным, материальным итогом первоначального архитектурного замысла является законченный строительством объект (строительная продукция).

Функционально-технологическое качество итоговой, строительной продукции определяется качеством разработки и последующей реализации соответствующих конструктивных решений.

Несмотря на значительное разнообразие технологических приемов (позволяющих добиться установленных показателей качества строительной продукции) ни одна из известных строительных технологий не может быть признана одновременно лучшей по всем возможным критериям. В значительном большинстве случаев, целевые показатели технологичности формирования строительных (архитектурных) систем приводят к корреляционному взаимодействию с показателями эффективности материальной, функциональной или художественной составляющих первоначального, композиционного решения архитектурного образа.

Выводы: В исследовании рассмотрены основные особенности влияния традиционных технологических приемов на формирование функционально-технологического качества строительной продукции, отображенной в архитектурных системах малоэтажных объектов. Кардинальные изменения (значительные изменения нескольких показателей технологичности) традиционных приемов отображают альтернативную гипотезу способов достижения требуемого качества строительной продукции в формате иных видов (нетрадиционных или инновационных) строительных технологий.

Список литературы / References

1. Сысоева Е.В., Трушин С. И., Кузнецова Е.Э., Коновалов В. П. Архитектурные конструкции и теория конструирования: малоэтажные жилые здания. Москва. Инфра-М. 2018. 280 с.
2. Маклакова Т. Г., Шарапенко В. Г., Рылько М. А., Банцеров О. Л. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Общественные здания и сооружения. Москва. Издательство Ассоциации строительных вузов. 2015. 432 с.
3. Steen Eiler Rasmussen. Experiencing Architecture. New-York. MIT Press Ltd. 2012. 245 p.
4. Ernst Neufert. Architects' Data. New-York. Wiley-Blackwell. 2019. 640 p.
5. М. Хадави Могаддам. Взаимосвязь градостроительных, архитектурных решений с выбором конструкций, материалов, технологий и организации строительных работ // Системные технологии. 2018. №27. С. 98–105.
6. Гусакова Н.В., Филюшина К.В. Применение методики оптимального выбора объемно-планировочных и конструктивных решений малоэтажных зданий // Вестник ТГАСУ. 2018. Том 20. №3. С. 71–85.
7. Mujagic, J. R. Structural design of low-rise buildings in cold-formed steel, reinforced masonry, and structural timber. New York: McGraw-Hill Professional. 2012. 432 p.
8. Юдина А.Ф. Строительство жилых и общественных зданий. Москва. Академия. 2011. 368 с.
9. Roy Chudley, Roger Greeno. Construction Technology. New-York. Prentice Hall. 2015. 634 p.
10. Лебедев В.М., Ломтев И.А. Определение технологичности проектов строительства и реконструкции объектов // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова. 2017. №11. С. 80–83.
11. Кузнецова Е. В. Модели и методы оценки технологичности проектов объектов строительства: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург. 2000. 167 с.
12. Байбурун А.Х. Комплексная оценка качества возведения гражданских зданий с учетом факторов, влияющих на их безопасность: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук. Санкт-Петербург. 2012. 408 с.
13. Сенин Н.И. Рациональное применение конструктивных систем многоэтажных зданий // Вестник МГСУ. 2013. №11. С. 76–83.
14. Mark Sarkisian. Designing Tall Buildings: Structure as Architecture. New York: Routledge. 2011. 224 p.
15. Татарин Е.Г., Актуганов И.Р., Фаттахов М.М. Технология возведения объектов малоэтажного строительства на основе энергосберегающих технологий // Сборник научных докладов 65-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ. Уфа. 23-24 апреля 2014. С. 330–333.
16. Жидкова С.В. Разработка универсальной индустриальной строительной системы реконструкции жилого фонда: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Москва. 2005. 172 с.
17. Малинина Т.Г. Массовое жилище как объект творчества. Москва. БуксАрт. 2015. 326 с.
18. Касьянов В.Ф. Принципы реконструкции жилой застройки с учетом конструктивно-планировочных параметров зданий: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук. Москва. 2002. 255 с.
19. Третьякова Е.Г. Архитектурно-строительные системы малоэтажного жилища со сводчатыми конструкциями: диссертация на соискание учёной степени кандидата архитектуры. Санкт-Петербург. 2000. 197 с.
20. Bjørn N. Sandaker, Arne P. Eggen, Mark R. Cruvellier. The Structural Basis of Architecture. New-York. Routledge. 2011. pp. 424.

Список литературы на английском / References in English

1. Sysoyeva Y.V., Trushin S. I., Kuznetsova Y.E., Kononov V. P. Arkhitekturnyye konstruksii i teoriya konstruirovaniya: maloetazhnyye zhilyye zdaniya [Architectural structures and design theory: low-rise residential buildings]. Moskva. Infra-M [Infra-M]. 2018. 280 p. [in Russian]
2. Maklakova T. G., Sharapenko V. G., Ryl'ko M. A., Bantserova O. L. Arkhitekturno-konstruktivnoye proyektirovaniye zdaniy. Obshchestvennyye zdaniya i sooruzheniya [Architectural and structural design of buildings. Public buildings and structures]. Moskva. Izdatel'stvo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov [Publishing House Association of Construction Universities]. 2015. 432 p. [in Russian]
3. Steen Eiler Rasmussen. Experiencing Architecture. New-York. MIT Press Ltd. 2012. 245 p.
4. Ernst Neufert. Architects' Data. New-York. Wiley-Blackwell. 2019. 640 p.
5. M. Khadavi Mogaddam. Vzaimosvyaz' gradostroitel'nykh, arkhitekturnykh resheniy s vyborom konstruksiy, materialov, tekhnologiy i organizatsii stroitel'nykh rabot [The relationship of urban planning, architectural decisions with the choice of structures, materials, technologies and the organization of construction work] // Sistemnyye tekhnologii [System Technologies]. 2018. no. 27. pp. 98–105. [in Russian]
6. Gusakova N.V., Filyushina K.V. Primeneniye metodiki optimal'nogo vybora ob'yemno-planirovochnykh i konstruktivnykh resheniy maloetazhnykh zdaniy [Application of the methodology for the optimal selection of space-planning and structural solutions for low-rise buildings] // Vestnik TGASU [Vestnik TGASU]. 2018. Volume 20. no. 3. pp. 71–85. [in Russian]
7. Mujagic, J. R. Structural design of low-rise buildings in cold-formed steel, reinforced masonry, and structural timber. New York: McGraw-Hill Professional. 2012. 432 p.
8. Yudina A.F. Stroitel'stvo zhilykh i obshchestvennykh zdaniy [Construction of residential and public buildings]. Moskva. Akademiya [Academy]. 2011. 368 p. [in Russian]
9. Roy Chudley, Roger Greeno. Construction Technology. New-York. Prentice Hall. 2015. 634 p.
10. Lebedev V.M., Lomtev I.A. Opredeleniye tekhnologichnosti proyektov stroitel'stva i rekonstruksii ob'yektov [Determination of the technological effectiveness of construction and reconstruction projects] // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta imeni V.G. Shukhova [Bulletin of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov]. 2017. №11. pp. 80–83. [in Russian]
11. Kuznetsova Y. V. Modeli i metody otsenki tekhnologichnosti proyektov ob'yektov stroitel'stva: dissertatsiya na soiskaniye uchonoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk [Models and methods for evaluating the technological effectiveness of projects of construction objects: dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. Sankt-Peterburg. 2000. pp. 167. [in Russian]
12. Bayburin A.KH. Kompleksnaya otsenka kachestva vozvedeniya grazhdanskikh zdaniy s uchetom faktorov, vliyayushchikh na ikh bezopasnost': dissertatsiya na soiskaniye uchonoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk. [Comprehensive assessment of the quality of civil buildings, taking into account factors affecting their safety: dissertation for the degree of doctor of technical sciences]. Sankt-Peterburg. 2012. pp. 408. [in Russian]
13. Senin N.I. Ratsional'noye primeneniye konstruktivnykh sistem mnogoetazhnykh zdaniy [The rational use of structural systems of multi-storey buildings] // Vestnik MGSU [Vestnik MGSU]. 2013. №11. pp. 76–83. [in Russian]
14. Mark Sarkisian. Designing Tall Buildings: Structure as Architecture. New York: Routledge. 2011. 224 p.
15. Tatarin Y.G., Aktuganov I.R., Fattakhov M.M. Tekhnologiya vozvedeniya ob'yektov maloetazhnogo stroitel'stva na osnove energosberegayushchikh tekhnologiy [Technology of construction of objects of low-rise construction on the basis of energy-saving technologies] // Sbornik nauchnykh dokladov 65-y nauchno-tekhnicheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh UGNTU. Ufa. 23-24 aprelya 2014. [Collection of scientific reports of the 65th scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists UGNTU. Ufa. April 23-24, 2014]. pp. 330–333. [in Russian]
16. Zhidkova S.V. Razrabotka universal'noy industrial'noy stroitel'noy sistemy rekonstruksii zhilogo fonda: dissertatsiya na soiskaniye uchonoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk [Development of a universal industrial building system for housing reconstruction: a dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. Moskva. 2005. pp.172. [in Russian]
17. Malinina T.G. Massovoye zhilishche kak ob'yekt tvorchestva [Mass housing as an object of creativity]. Moskva. BuksArt [BuksArt]. 2015. 326 p. [in Russian]
18. Kas'yanov V.F. Printsipy rekonstruksii zhiloy zastroyki s uchetom konstruktivno-planirovochnykh parametrov zdaniy: dissertatsiya na soiskaniye uchonoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk [The principles of reconstruction of residential buildings, taking into account the structural and planning parameters of buildings: a dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences]. Moskva. 2002. pp. 255. [in Russian]
19. Tret'yakova Y.G. Arkhitekturno-stroitel'nyye sistemy maloetazhnogo zhilishcha so svodchatymi konstruksiyami: dissertatsiya na soiskaniye uchonoy stepeni kandidata arkhitektury [Architectural and building systems of low-rise housing with vaulted structures: the dissertation for the degree of candidate of architecture]. Sankt-Peterburg. 2000. pp. 197. [in Russian]
20. Bjørn N. Sandaker, Arne P. Eggen, Mark R. Cruvellier. The Structural Basis of Architecture. New-York. Routledge. 2011. pp. 424.