

УДК 001.36.721.012.34

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМОСОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ

А.М. Григорян

Университет им. М. Маиштоца

Представлено аналитическое моделирование формосодержательной целостности объемно-пространственных композиций, где структурные закономерности композиции выражаются в гармоничном единстве с формой и содержанием, в частности, разновидности в соответствии с содержанием и гармоничная выразительность в контексте других ансамблей. В системе архитектурных решений выявлена гармония формы и содержания композиции с архитектурной, художественной выразительностью экстерьера и интерьера. На основе аналитической методологии приведены модели экстерьера и интерьера объемно-пространственных композиций.

Конструктивная, формообразующая модель объемно-пространственных композиций представлена в рамках геометрического моделирования путем сравнения формы материальной композиции с геометрическими идеальными формами.

В результате анализа аналитической геометрии геометрическая фигура по форме моделировалась с необходимой параметризацией следующим образом: композиция сравнивалась с геометрическими формами, представленными множеством точек $\infty^0, \infty^1, \infty^2, \infty^3$.

В цифровой модели пространства проведено сравнение композиции с заместителями пространственных точек с помощью координат E-R3, $(x, y, z) \in R^3$. В этом случае элементы композиции выражены с помощью аналитических уравнений между координатами $f(x, y, z) = 0$.

Формосодержательная целостность композиции предлагается множеством трехмерных точек, при этом измеримость каждой из них выражается функциональной зависимостью от этих же трех параметров. Определена динамика формосодержательной целостности композиции с помощью однопараметрических уравнений по времени. Представлена эффективность композиционной модели производной сложной функции по времени, которая характеризует эстетичность и комфортность всей композиции.

2D, 3D графическим моделированием представлены формосодержательные композиции в графическом пространстве. В соответствии с требованиями времени показаны тектонические и художественные изменения оборудования и архитектурных композиций.

Ключевые слова: формосодержательная целостность композиции, архитектура экстерьера и интерьера, трехмерная геометрическая фигура, однопараметрические уравнения.

Введение. Формосодержательная целостность объемно-пространственных композиций выражает их структурные закономерности, где единство формы и содержания находится в гармонии между собой и в контексте других ансамблей. Гармония формы и содержания композиции является архитектурным решением. Вначале архитектура выражала конструктивное решение модели.

Со временем она стала формообразующим, художественным выражением, где форма материальной композиции сравнивается с геометрическими идеальными формами.

В зависимости от времени архитектура композиции постоянно меняется. В результате формосодержания композиции предлагаются в компьютерном пространстве 2D, 3D графическим моделированием.

Методы исследования. Проведено аналитическое и графическое моделирование формосодержательной целостности объемно-пространственных композиций, где структурные закономерности композиции выражаются в гармоническом единстве с формой и содержанием, в частности, их разновидности в соответствии с содержанием и гармоничная выразительность в контексте других ансамблей.

Закон гармонии формы и содержания применяется к внешним и внутренним формосодержательным целостностям композиции, к архитектуре интерьера и экстерьера, которые завершают композицию вместе с её архитектурными, художественными решениями [1].

Формосодержательная целостность объемно-пространственных композиций представлена архитектурными решениями, которые координируют структуру композиции и характеристики художественности.

Модель формосодержательной целостности интерьера и экстерьера объемно-пространственной композиции выражена с помощью аналитической методологии следующим образом:

$$V=V_1+V_2, \quad (1)$$

где V - объем композиции, m^3 ; V_1 - объем экстерьера композиции, выраженный в соответствии с содержанием конструктивных, реальновизуальных решений, m^3 ; V_2 - объем интерьера композиции, выраженный в соответствии с содержанием конструктивных, реальновизуальных решений, m^3 .

Формосодержательная целостность, согласно методологии аналитического моделирования, моделируется сравнительным путем, где формы материальных композиций сравниваются с геометрическими фигурами, при этом последние рассматриваются в качестве показателей идеальной формы [2].

Сравнение материальных композиций и абстрактных геометрических объектов - единственный способ описания форм, в основе которого используется метод сравнения мельчайшей частицы и наименьшего геометрического элемента. Другими словами, композиция сравнивается с геометрическими формами, предложенными множеством точек.

В результате конечное число точек предлагается множеством ∞^0 точек, одномерная линейность - множеством ∞^1 точек, двумерные поверхности - множеством ∞^2 точек, трехмерные фигуры - множеством ∞^3 точек, а пустые множества - множеством ∞^{-3} точек.

В цифровой модели пространства композиции сравниваются с заместителями пространственных точек с координатами $(x, y, z) \in R^3$ [3]. При этом

элементы композиции представляются в виде аналитических равенств между координатами. Наименьший элемент композиции представлен группой координат (x_0, y_0, z_0) .

Множество простых геометрических фигур представлено трехмерным, при этом каждая из них выражается функциональной зависимостью от параметров тех же трех переменных:

$$\begin{cases} f(x, y, z) = 0, \\ X = t1(r, \alpha, \beta), \\ Y = t2(r, \alpha, \beta), \\ Z = t3(r, \alpha, \beta), \end{cases} \quad (2)$$

где r - радиус-вектор между точечной и начальной точками системы координат, m ; α - угол радиус-вектора с осью X ; β - угол радиус-вектора с плоскостью XU .

Методом анализа аналитической геометрии проведено моделирование геометрической фигуры с требуемой параметризацией.

Представим аналитическую модель композиции в виде совокупности геометрических фигур:

$$V = F(x, y, z) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i, y_i, z_i). \quad (3)$$

Движение наименьшего элемента композиции представлено в виде функциональной зависимости от времени, которое выражает динамические изменения композиции [4]:

$$\begin{cases} x = g1(t), \\ y = g2(t), \\ z = g3(t). \end{cases} \quad (4)$$

В результате путем аналитической методологии выразим формосодержательную целостность композиции с помощью однопараметрических уравнений [5]:

$$V_1 = g_1(t), \quad V_2 = g_2(t), \quad V = g_1(t) + g_2(t), \quad V = g(t), \quad (5)$$

где t - параметр времени, показывающий динамику формосодержательной целостности композиции.

Формосодержательная целостность во внешних и внутренних композиционных решениях представляет собой понятия, определяемые параметризацией времени, с помощью которых выражается гармония модели в соответствии с функциональностью, комфортом и новизной [5].

С помощью сложной производной представим эффективность композиционной модели, выраженную параметричностью времени, которая характеризует эстетичность и комфорт всей композиции:

$$V = F(x, y, Z) = \frac{\partial F(x, y, Z)}{\partial(t)},$$

$$V = \frac{\partial F(x, y, Z)}{\partial(x)} * \frac{\partial(x)}{\partial(t)} + \frac{\partial F(x, y, Z)}{\partial(y)} * \frac{\partial(y)}{\partial(t)} + \frac{\partial F(x, y, Z)}{\partial(Z)} * \frac{\partial(Z)}{\partial(t)}. \quad (6)$$

На рисунке приведены 2D, 3D графические панели геометрических фигур, с помощью которых моделируются формосодержательные целостности композиций в графическом пространстве.

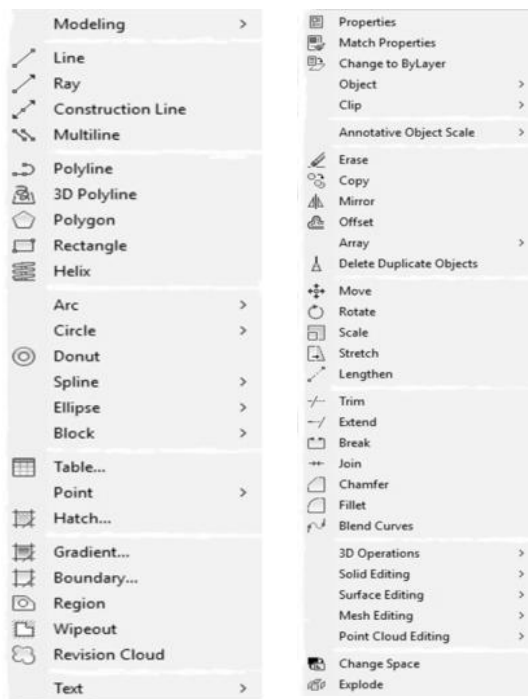


Рис. 2D, 3D графические модели

Заключение. С учетом требований времени модели композиции постоянно меняются в контексте тектонических и других реальновизуальных решений.

В современной архитектуре обновление материалов: стекла, металлопластических материалов, полированного гранита и базальта, в сочетании с инновационными структурными решениями создает современную стильную архитектуру [6].

Использование металлических сплавов, органического стекла в области машиностроения, которые по своей упругости, легкости веса и простым тектоническим решениям интерьера и экстерьера отвечают требованиям времени, предполагает инновационные конструктивные решения [7, 8].

Создание классической модели робота с внешностью человека и замена человеческой работы в области производства и обслуживания предполагают объединение новых структурных элементов и программных систем.

Внешние тектонические решения в креативном оборудовании предлагаются на основе комфортности его использования. Примерами такого оборудования являются медицинские измерительные приборы, устройства для массажа, внешний вид которых решается в одеждах или в аксессуарах: кожаных поясах, ботинках, для выполнения работы оборудования во время повседневного движения человека.

Լիտերատուրա

1. **Копелянский Д.Г.** Основы архитектурного формообразования. – М.: Стройиздат, 1984. - 223 с.
2. **Wejchert К.** Elementy kompozycji urbanistycznej. - Warszawa, 1984.- 279 s.
3. **Asanowicz A., Dokonal W. and Hirschberg U.** Architectural Composition in Digital Space, Digital design// Proceedings of 21st ECAADE Conference.- 2003.- P. 587-594.
4. **Мэтьюз Дж. Г., Финк К.Д.** Численные методы. Использование Matlab. - М.: Вильямс, 2001.-720с.
5. **Симонян С.О.** Параллельные вычислительные методы определения параметрических обобщенных обратных матриц // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2013.-Т.323, N 5. - С. 10-15.
6. **Симонян А.С.** Новый метод соединения керамики с металлом// Вестник Инженерной академии Армении: Сборник научно-технических статей. – 2016. - Том 13, N4. – С. 446-451.
7. **Сомов Ю.С.** Композиция в технике. –М.: Машиностроение, 1972.- 277с.
8. Технология конструкционных материалов / **А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др.** –М.: Машиностроение, 1988. - 88с.

*Поступила в редакцию 18.02.2018.
Принята к опубликованию 05.06.2018.*

ԾԱՎԱԼԱՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ՀՈՐԻՆՎԱԾՔՆԵՐԻ ՁԵՎԱԲՈՎԱՆԴԱԿԱՅԻՆ ԱՄԲՈՂՋԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՆԱԼԻՏԻԿ ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ

Ա.Մ. Գրիգորյան

Ներկայացվել է ծավալատարածական հորինվածքների ձևաբովանդակային ամբողջականության անալիտիկ մոդելավորումը, որում ձևի և բովանդակության հարմոնիկ, ներդաշնակ միասնությունը արտահայտում է հորինվածքի կառուցվածքային օրինաչափությունները՝ բովանդակությանը համահունչ բազմաձևությունը և այլ հորինվածքային անսամբլների համատեքստում ներդաշնակ արտահայտչականությունը: Հորինվածքի ձևի և բովանդակության ներդաշնակությունը բացահայտվել է էքստերիերի և ինտերիերի արխիտեկտոնական լուծումների համակարգում, ինչի արդյունքում ծավալատարածական հորինվածքի էքստերիերի և ինտերիերի ձևաբովանդակային ամբողջականության մոդելը ներկայացվել է անալիտիկ մեթոդաբանությամբ: Ծավալատարածական հորինվածքի կառուցվածքային, ձևակազմական մոդելը ներկայացվել է երկրաչափական մոդելավորման շրջանակներում՝ նյութական հորինվածքի ձևը համադրելով երկրաչափական իդեալական ձևերի հետ: Արդյունքում երկրաչափական մարմինն ըստ ձևակազմության մոդելավորվել է անալիտիկ երկրաչափության վերլուծական միջոցներով անհրաժեշտ պարամետրականությամբ հետևյալ կերպ. հորինվածքը համադրվել է $\infty^0, \infty^1, \infty^2, \infty^3$ կետերի բազմությամբ առաջադրվող երկրաչափական ձևերի հետ: Տարածության թվային մոդելում հորինվածքները համադրվել են տարածության կետերի փոխարինիչների՝ կոորդինատների միջոցով՝ $E-R^3, (x,y,z) \in R^3$: Այս դեպքում հորինվածքի տարրերը ներկայացվել են $f(x,y,z) = 0$ կոորդինատների միջև անալիտիկ հավասարումների միջոցով: Հորինվածքի

ձևաբովանդակային ամբողջականությունն առաջադրվել է երեք չափողականության կետերի բազմությամբ, որոնցից յուրաքանչյուրի չափողականությունն արտահայտվել է միևնույն երեք պարամետրերից ֆունկցիոնալ կախվածությամբ: Ըստ ժամանակի միապարամետրական հավասարմամբ բնորոշվել է հորինվածքի ձևաբովանդակային ամբողջականության դինամիկան: Հորինվածքային մոդելի արդյունավետությունը ներկայացվել է ըստ ժամանակի բարդ ֆունկցիայի ածանցյալի միջոցով, ինչը բնորոշում է ամբողջական հորինվածքի էսթետիկական և հարմարավետության արտահայտչականությունը: Ձևաբովանդակային հորինվածքները համակարգչային տարածությունում ներկայացվել են 2D, 3D գրաֆիկական մոդելավորման միջոցներով: Սարքաշինական և ճարտարապետական հորինվածքների տեկտոնիկ և գեղարվեստական փոփոխությունները ներկայացվել են ժամանակի պահանջներին համապատասխան:

Առանցքային բաներ. հորինվածքի ձևաբովանդակային ամբողջականություն, էքստերիերի և ինտերիերի ճարտարապետություն, եռաչափ երկրաչափական մարմին, միապարամետրական հավասարում:

ANALYTICAL MODELING OF FORM AND CONTENT INTEGRITY OF VOLUMETRIC-SPATIAL COMPOSITIONS

A.M. Grigoryan

The analytical modeling of the form and content integrity of volumetric-spatial compositions is presented in which the structural laws of the composition are expressed in the harmonic unity of the form and content, that is, the varieties according to the content and the harmonic expressiveness in the context of other ensembles. In the system of architectonic solutions, the form and content harmony of the composition with the architectural and artistic expressiveness of the exterior and interior of the volumetric-spatial compositions is revealed. Based on the analytical method, the models of the exterior and interior of the volumetric-spatial compositions are presented. In the frames of geometrical modeling, the structural model of volumetric-spatial compositions is introduced in which the forms of the material composition are compared with the ideal geometric forms. As a result of analyzing the analytical geometry, the geometric figure by the form was modeled with the required parameters in the following way: the composition was compared with the geometric figures introduced by the set of points ∞^0 , ∞^1 , ∞^2 , ∞^3 . In the digital model of the space, the composition is compared with the substitutes of spatial points by means of coordinates $E-R3$, $(x,y,z) \in R3$. In this case, the composition elements are expressed by analytical equations between the coordinates $f(x,y,z)=0$. The form and content integrity of composition is proposed by a set of 3-dimensional points, at that the measurability of each of them is expressed by the functional dependence on these very three parameters. The dynamics of the form and content integrity of the composition by one-parametric equations by time is determined. The efficiency of the composition model of the derived complex function by time is introduced which characterizes the aesthetics and comfortability of the whole composition. By 2D, 3D graphical modeling, the form and content compositions in the graphical space are presented. In accordance with current requirements, the tectonic and artistic changes in the equipment and architectural compositions are shown.

Keywords: form and content integrity of the composition, exterior and interior architecture, three-dimensional geometric figure, one-parametric equations.