

УДК 004.02

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИНТЕЗА КОНСТРУКЦИЙ НОВЫХ  
ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ К ИХ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ**

**Д.т.н. Тарасов А.Ф., к.т.н. Васильева Л.В.,  
к.т.н. Алтухов А.В., Аносов В.Л.**

**AUTOMATION OF SYNTHESIS OF DESIGNS OF NEW OBJECTS  
BASED ON THE REQUIREMENTS FOR THEIR FUNCTIONALITY**

**Dr.Sci. Tarasov O., Ph.D. Vasylieva L.,  
Ph.D. Altukhov O., Anosov V.**

***Аннотация.*** В статье предлагается модификация метода формализации информации о составе и структуре проектируемого объекта на этапе концептуального проектирования. Суть модифицированного метода заключается в применении технических решений для одновременной реализации ряда функций, что обеспечивает расширение возможностей для изменения дизайна или создания нового изделия. Предложено управлять синтезом конструкций новых изделий с заданным функционалом на основе задания степени выполнения ряда функций каждым конструктивным элементом в изделии.

***Ключевые слова:*** концептуальный дизайн, технические решения, конструктивные элементы, этапы проектирования.

***Abstract.*** The article proposes a modification of the method of formalizing information on the composition and structure of the designed object at the stage of conceptual design. The essence of the modified method is the application of technical solutions for the simultaneous implementation of several functions, which provides enhanced opportunities for changing the design of an object or creating a new product. It is proposed to control the synthesis of the design of new products with a given function based on setting the degree of fulfillment of several functions by each structural element in the product.

***Keywords:*** conceptual design, technical solutions, structural elements, design stages.

Процесс проектирования состоит из нескольких этапов, которые выполняются при поддержке различных систем автоматизации проектирования. Как правило, процесс проектирования включает этапы концептуального проектирования, создания геометрической модели, выполнения силовых, кинематических, динамических и специальных расчетов, анализа технологичности [1]. Степень автоматизации этих

етапов и поддержки различна, в зависимости от вида этапа и требуемого интеллектуального вклада дизайнера в работу.

На начальном этапе проектирования формулируются цель разработки и требования к создаваемому объекту [2]. Затем определяются системные функции, обеспечивающие достижение цели, для выполнения которой выполняется проект [3]. Это наименее формализованные этапы разработки изделий, требующие опыта, интуиции и творческого вклада со стороны проектировщиков. Ошибки на этих этапах могут привести к значительным затратам на исправление ситуации или даже к закрытию проекта [4, 5]. Поэтому необходимы эффективные процедуры оценки качества проектного решения. Кроме того, важно управлять процессом поиска элементов конструкции в пространстве конструктивных вариантов.

Из всей совокупности задач, решаемых при разработке нового изделия, наиболее формализованными являются этапы, которые реализуются после разработки его геометрической модели. Модель создает основу для дальнейших расчетов, моделирования поведения объекта в различных условиях. Для создания геометрических моделей разработаны системы автоматизированного проектирования, которые решают задачи построения геометрии деталей и узлов, создания параметрических моделей, осуществления контроля технологичности и других вопросов перед изготовлением изделия [2, 3].

В данной работе варианты технических решений представлены в виде комбинации различных конструктивных элементов для реализации функций, необходимых для работы объекта.

Авторами модифицирован метод формализации процесса синтеза новых конструкций изделий, который позволяет конструкторам на этапе концептуального проектирования структурировать информацию о дизайне объекта, выполнять поэтапное решение проблемы, учитывая комбинированное использование технических решений для различных подсистем. Последовательная реализация этапов обеспечивает более глубокое понимание проблем, возникающих при создании нового объекта, повышает творческую активность инженеров. Анализ результатов тестового синтеза конструкции на основе матрицы «функции-технические решения» и приведенных оценок полученной конструкции по ряду функций, позволяет постепенно накапливать информацию о неприемлемых вариантах наборов и связей конструктивных элементов в изделии. Использование модифицированного метода концептуального проектирования позволяет

выполнить формализованное описание объекта, чтобы обеспечить возможность последующего применения методов оптимизации его структуры, например, применения генетического алгоритма.

### Литература

1. INCOSE Systems Engineering Handbook. A Guide for System Life Cycle Processes and Activities. Wiley, New Jersey (2015).
2. Weilkens, T., Lamm, J.G., Roth, S. et. al. Model-Based System Architecture. Wiley, New Jersey (2015).
3. Myrup Andreassen, M., Thorp Hansen, C., Cash, P. Conceptual Design: Interpretations, Mindset and Models. Springer International Publishing, Cham (2015).
4. Ajoy Kumar Kundu, Mark A Price, David Riordan Conceptual Aircraft Design. An Industrial Approach. Wiley, Croydon (2019).
5. Floridi, L.: The Logic Of Information: A Theory Of Philosophy As Conceptual Design. Oxford University Press, Oxford (2019).

УДК 004.73:005.8

### ПЛОТНИЙ ПРОЕКТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ЛАБОРАТОРІЇ У ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

**Бобровський О. С.**<sup>1</sup> [0000-0001-8536-7773], **Маршак О. І.**<sup>2</sup> [0000-0003-4166-6207]

**Ревзон Н. Д.**<sup>3</sup>[0000-0002-5640-7091]; **Федоров Д. С.**<sup>4</sup> [0000-0001-6244-2574]

*E-mail: oleksii.bobrovskiy@nuos.edu.ua*<sup>1</sup>,

*olena.marshak@nuos.edu.ua*<sup>2</sup>, *natalya.revzon@nuos.edu.ua*<sup>3</sup>, *14011@nuos.edu.ua*<sup>4</sup>

### PILOT PROJECT OF SCIENTIFIC-RESEARCH LABORATORY IN THE INFORMATION SPACE OF PROFESSIONAL PREHIGHER EDUCATION

**Bobrovskiy O.S., Marshak O.I., Revzon N.D., Fedorov D.S.**

**Анотація.** Запропоновано пілотний проєкт створення науково-дослідницької лабораторії ІТ-підтримки для навчального закладу фахової передвищої освіти, головними завданнями якого є виконання наукових досліджень та розробка технологій розподілених систем.

**Ключові слова:** онлайн-платформа, дистанційне навчання, наукові дослідження, інформаційна підтримка, комп'ютерні науки.

**Annotation.** For an institution of professional prehigher education a project of creating a IT-supportive scientific-research laboratory is proposed. The main goals of laboratory are performing scientific researches and developing distributed systems.