

**ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ. АНАЛИЗ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ
В ГЕРМАНИИ – В ГОРОДАХ ФЮРТ И НЮРНБЕРГ**

Запоточный Е. Н.,

асс. каф. архитектуры зданий и сооружений,
lege@te.net.ua, ORCID: 0000-0003-1140-7693

*Архитектурно-художественный институт,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

Аннотация. В статье рассматривается влияние современных технологий производства фасадных конструктивных элементов и систем здания на принципы формообразования архитектурного объекта. На избранных примерах автор оценивает и анализирует архитектурные результаты применения фасадных систем и выявляет тенденцию все большего влияния фасадных систем на трактовку самой архитектурной формы, функции структуры и тектоники, а также фиксирует тенденцию к изменению подходов к проектированию зданий и сооружений с использованием возможностей этих систем.

Ключевые слова: фасадные системы, концепции современной архитектуры, функции фасада.

Введение. Довольно часто фасадная стена здания служит элементом несущей конструкции. В этом случае наружная стена является одновременно несущим, ограждающим и декоративным элементом здания. Но в практике строительства встречается и другой принцип, согласно которому функции конструктивных элементов здания четко разделяются на несущие, ограждающие и декоративные. Наиболее характерным примером такого разделения является использование «навесного» фасада. Независимый самонесущий фасад, который монтируется («навешивается») на конструктивный каркас сооружения, использовался еще в хозяйственных амбарах Норвегии XV века. Такие сооружения выполнялись в каркасной конструкции из дерева, а фасадом служила дощатая обшивка, которая крепилась к каркасу и внутреннему слою подшивки таким образом, чтобы оставался вентиляционный зазор между фасадным слоем и конструктивным несущим остовом здания, и выполняла функции ограждения от внешней среды внутреннего пространства здания и внутреннего слоя стены.

С развитием технологий индустриального производства фасадные системы были развиты и проработаны до мельчайших деталей и стали применяться в массовых масштабах и особенно распространились в настоящее время. Ныне на рынке строительных технологий существует огромное количество производителей и разработчиков фасадных систем различного типа. Технологии фасадных систем в рамках различных строительных систем наиболее активно развиваются в Швейцарии, Дании, Бельгии, Германии. Например, фирма Jansen Building Systems [1] предлагает широкий спектр высокотехнологичных архитектурных и конструктивных решений зданий.

Технологии фасадных систем активно импортируются и в Украину, где применяются на различных объектах жилого и общественного назначения. Например, украинская компания «Паритет» [2] много лет успешно работает на национальном рынке, применяя зарубежные разработки на различных объектах.

Одним из многочисленных примеров архитектурного проектирования с успешным применением фасадной системы от фирмы REYNAERS в Украине так называемого вентилируемого фасада является здание Морского транспортного банка в Киеве по адресу

ул. Е. Коновальца, 15/1, автор проекта: В. Н. Панкратов, проектирование: август 1998 – январь 1999 г.

Не касаясь вопросов различных типов фасадных систем, на нескольких характерных примерах применения фасадных систем в Германии рассмотрим практику их использования и проследим, каким образом развитие современных технологий производства фасадных конструктивных элементов и систем здания влияет на принципы формообразования и концепции современной архитектуры.

Анализ последних исследований и публикаций. Тема фасадных систем активно освещается в популярных, информационно-рекламных и академических источниках.

В книге «Американский небоскреб: истоки и эволюция» [3] исследована историческая логика формирования структуры и элементов современного здания, в том числе и фасадных элементов, производимых индустриальным способом.

В статье «Динамическая архитектура: трансформация фасадов общественных зданий» [4] рассматривается интересное направление разработки фасадных систем – возможность создавать трансформирующиеся фасады. В статье приведена широкая описательная база проектных примеров динамической архитектуры.

В диссертации «Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий» [5] исследуются инженерные решения фасада здания и его оборудования, которые обеспечивают снижение эксплуатационных затрат на поддержание микроклимата в помещениях внутри здания.

В книге «Digital Fabrications Architectural and Material Techniques» [6] описываются возможности и технологии цифрового моделирования с помощью так называемых параметрических программ. Для темы данной статьи важно отметить, что применение современных фасадных систем неразрывно связано с использованием специальных компьютерных средств параметрического и автоматизированного проектирования и конструирования, поскольку современные фасадные системы немислимы и невозможны без применения цифровых инструментов моделирования и конструирования.

В статье «Dynamic Facades: Environmental Control Systems for Sustainable Design» [7] описаны фасадные системы как динамические структуры, имеющие подвижные элементы, которые в автоматическом режиме меняя режим работы встроенных в них механизмов и меняя форму фасада, регулируют микроклимат в помещении.

Постановка задачи. Проанализировать на отдельных репрезентативных примерах зарубежную практику использования фасадных систем в качестве активных формообразующих и стилеобразующих элементов архитектурного сооружения, а также определить специфические функции фасадных систем, отличающие их от традиционных фасадов.

Основной материал и результаты. Современные фасадные системы отличаются высоким качеством обработки материала и уровнем технологичности сборки и монтажа. Их относительно высокая цена компенсируется высокими эксплуатационными характеристиками, надежностью, сокращением эксплуатационных издержек и современным внешним видом.

Применение алюминия и стали с эффективным профилем снижает вес конструкции, использование сверхпрочного стекла и других современных материалов расширяет конструктивные и архитектурные возможности, позволяет создавать разнообразные архитектурные и технологические решения. Высокая точность узлов и деталей соединения элементов системы вместе с уровнем организации процесса монтажа и автоматизированного проектирования позволяет, во-первых, быстро их монтировать; во-вторых, благодаря отраслевому программному обеспечению, например, программам для конструирования окон и фасадов «Orgadata», оперативно конструировать элементы фасадной системы, составлять спецификации и размещать заказы для изготовления на оборудованных соответствующими станками технологических линиях и производственных площадках. Охарактеризуем на

нескольких примерах из Германии результаты применения систем навесных фасадов или фасадных систем в этих городах.

В данном примере (рис. 1) характерная для Германии, тема фахверковых конструкций выражена в современной постройке рисунком каркаса и переплетов фасадной системы и традиционным силуэтом немецкого дома. Следует отметить, что большинство новых построек в европейских исторических городах естественно и органично вплетаются в контекст сложившейся городской среды, при этом не пытаются имитировать старый стиль или буквально изображать элементы старой архитектуры. На данном примере особенно явно прослеживается преемственность национальных традиций формообразования в современном конструктивном исполнении и материале.



Рис. 1. Общественное здание на Ludwigsplatz 1-a, в центре Нюрнберга

Следующий пример (рис. 2) демонстрирует применение принципа своеобразной «ордерной системы», выполненной в металлических конструкциях. Эстетика этого решения построена на металлических узлах соединения и креплений с помощью гаек и болтов, а также на том, что традиционная форма колонны воссоздана в несвойственном для традиционной классической колонны материале – хромированной стали. Отдельные элементы, например балконы, похожи на цеховые монтажные площадки, что придает зданию характер и стилистику лофта. Эстетика промышленного изделия в сочетании с архитектурными решениями современного офисного здания благодаря своей необычности создает запоминающийся образ.



Рис. 2. Parkhaus Sozialrathaus, Königsplatz, Fürth, Германия

Следующий пример демонстрирует, как металлические элементы выполняют функцию мелкой декоративной пластики фасада. (рис. 3). В системе ограждения балконов и горизонтальных жалюзи из широких металлических пластин, в исторической среде эти элементы сами по себе создают современную архитектурную тему, синхронно вписываясь в масштаб окружающей исторической застройки и дополняя ее «современностью».

«Навеска» элементов на простой бетонный каркас сделала фасад этого здания выразительным, с игрой светотени в структурной пластике фасада – благодаря ажурным элементам появляются глубина, плановость, воздушность и легкость.

Пример на рис. 4 показывает, как ритмическая тема и чередование элементов в пределах одного фасада, при простоте геометрии, делает фасад пластически выразительным.



Рис. 3. Общественное здание. Фюрт, Германия



Рис. 4. Общественное здание с паркингом на Mathildenstraße 6, Fürth, Германия

На рис. 5 показан пример интеграции нового фасадного решения в историческую застройку. Используются следующие приемы – элементы и структура всего фасада сделаны сомасштабными, рядом расположенному, историческому фасаду, стеклянный соединительный объем между зданиями сделан так, что воспринимается, как воздушный просвет, большая, чем у соседнего здания, высота нового здания скрадывается карнизом на уровне венчающего карниза старого здания, а верхний этаж визуально облегчен большой площадью остекления.



Рис. 5. Hirschenstraße 2a, Fürth, Германия

Одним из концептуальных трендов разработки фасадных систем, влияющих на проектирование зданий, является то, что значительно расширяются функции фасада. Фасад становится не просто ограждением, лицевой стеной здания, но и сложным высокотехнологичным устройством по взаимодействию здания с окружающей средой через системы вентиляции, системы использования солнечного излучения и других факторов внешней среды. В фасады интегрируются инженерные системы и устройства типа солнечных батарей, автоматически регулируемой системой солнцезащиты, «HVAC system», фасад становится активным инструментом регулирования микроклимата помещения и т. д.

Приведенные примеры демонстрируют:

- фасадные системы служат не только функциональными конструктивными элементами ограждающих конструкций, но они также активно формируют архитектурный облик здания, и часто становятся полноценным архитектурным решением. Эволюция практики применения фасадных систем со временем приводит к тому, что они становятся активным архитектурным элементом пластики фасада, и рассматриваются не только в утилитарном, но и в концептуальном и эстетическом контексте. Фасадные системы, по сути, стали не только лицом современной архитектуры, но и фактором изменения самих подходов к проектированию зданий.

- применение «заводского» (индустриального) внешнего вида и «дизайнерского» стиля конструктивных элементов в сочетании с традиционно капитальными архитектурными объемами дает интересные результаты и формирует современный архитектурный облик сооружения. Следует также отметить, что, благодаря технологичности сборки, где часто применяются не «мертвые» узлы крепления и соединения, данные элементы «обратимы», т. е., их можно довольно легко демонтировать и заменить на другие элементы.

Выводы. Таким образом, мы можем констатировать, что фасадные системы влияют на мышление и способы работы проектировщика и как бы подталкивают к формированию новых принципов формообразования, когда архитектура мыслится, как складывающаяся из стационарного капитального – статичных элементов – и лёгких сменных «картриджей» фасадной системы и оборудования. Кроме того, элементы фасада могут конструироваться подвижными и трансформирующимися в соответствии с состоянием погоды и климатическим и иным режимом внутренней среды здания. Таким образом, традиционное представление об архитектуре как о статике «вечной» формы в духе Витрувия, сменяется представлением о динамичной форме, а то и о динамичном процессе формообразования, в котором взаимодействуют статичные и динамичные элементы, здание или сооружение может иметь разные «агрегатные» состояния, и это учитывается в проекте.

Как нам представляется, перспективы применения фасадных систем и связанное с ними более сложное и дифференцированное понимание архитектурной формы, как подвижной и неподвижной, легкой и тяжелой, долговечной, капитальной и с более коротким сроком службы, весьма впечатляющи, они усложняют и разнообразят саму архитектуру и обогащают репертуар архитектурных концепций, обладают большим потенциалом влияния на архитектурную стилистику ближайшего времени.

Есть все основания полагать, что и в Украине фасадные системы будут дальше активно применяться. Для достижения высокого архитектурного качества будущих решений архитекторам и проектировщикам следует не только закладывать в свои проекты элементы фасадных систем, но и изменить саму философию подхода к архитектурному сооружению – как в плане принципов конструирования, так и в отношении эстетических концепций архитектуры и городской среды.

Литература

- [1] Сайт компании Jansen Building Systems [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <https://www.jansen.com/de/building-systems.html>.
- [2] Сайт компании «Паритет- светопрозрачные конструкции» [Электронный ресурс] – режим доступа к ресурсу https://paritetcompany.com/page/produkcija/mp/365/?fbclid=IwAR1pilXWV8xthB74VYL8dpSbjCcTGxz5_z3KZVFykVBUE94PWqosjhtHuNQ.
- [3] Зуева П. П. Американский небоскреб: истоки и эволюция: дис. канд. арх. наук: ВАК РФ18.00.01 / Зуева Полина Петровна – Москва, 2009. – 257 с.
- [4] Пименова Е. В. Динамическая архитектура: трансформация фасадов общественных зданий [Электронный ресурс] / Е. В. Пименова, Л. М. Демидова // Инженерный вестник Дона. – 2017. – Режим доступа к ресурсу: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4081.
- [5] Молодкин С. А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий: дис. канд. арх. наук: ВАК РФ18.00.02 / Молодкин Сергей Александрович – Москва, 2007. – 143 с.
- [6] Iwamoto L. Digital Fabrications Architectural and Material Techniques / Lisa Iwamoto. – New York: Princeton Architectural Press, 2009. – 144 p.
- [7] Riham N. Dynamic Facades: Environmental Control Systems for Sustainable Design [Электронный ресурс] / Nady Riham // Vol 3, No 1. – 2017. – Режим доступа к ресурсу: <http://apc.aast.edu/ojs/index.php/RESA/article/view/03.1.118>

References

- [1] Sajt kompanii Jansen Building Systems [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa k resursu: <https://www.jansen.com/de/building-systems.html>.
- [2] Sajt kompanii «Paritet - svetoprozrachnye konstrukcii» [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa k resursu: https://paritetcompany.com/page/produiya/mp/365/?fbclid=IwAR1pilXWV8xthB74VYL8dpSbjCcTGxz5_z3KZVFykVBUE94PWqosjhtHuNQ.
- [3] Zueva P. P. Amerikanskij neboskreb: istoki i evolyuciya: dis. kand. arh. nauk: VAK RF18.00.01 / Zueva Polina Petrovna – Moskva, 2009. – 257 s.
- [4] Pimenova E. V. Dinamicheskaya arhitektura: transformaciya fasadov obshchestvennyh zdaniy [Elektronnyj resurs] / E. V. Pimenova, L. M. Demidova // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2017. – Rezhim dostupa k resursu: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2017/4081.
- [5] Molodkin S. A. Principy formirovaniya arhitektury energoefektivnyh vysotnyh zhilyh zdaniy: dis. kand. arh. nauk: VAK RF18.00.02 / Molodkin Sergej Aleksandrovich – Moskva, 2017. – 143 s.
- [6] Iwamoto L. Digital Fabrications Architectural and Material Techniques / Lisa Iwamoto. – New York: Princeton Architectural Press, 2009. – 144 p.
- [7] Riham N. Dynamic Facades: Environmental Control Systems for Sustainable Design [Elektronnyj resurs] / Nady Riham // Vol 3, No 1. – 2017. Rezhim dostupa k resursu: <http://apc.aast.edu/ojs/index.php/RESA/article/view/03.1.118>.

**ФАСАДНІ СИСТЕМИ ЯК ФОРМОУТВОРЮЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ СУЧАСНОЇ
АРХИТЕКТУРИ. АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ
В НІМЕЧЧИНІ – В МІСТАХ ФЮРТ І НІОРНБЕРГ**

Запоточний Є. М.,

ас. каф. архітектури будівель і споруд,
lege@te.net.ua, ORCID: 0000-0003-1140-7693

*Архітектурно-художній інститут,
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

Анотація. На вибраних прикладах стаття аналізує результати використання фасадних систем та визначає тенденції їх впливу на якість архітектури. Проаналізовано ряд публікацій, які описують важливі характеристики фасадної системи. Ці публікації відображають історію становлення сучасних фасадних систем у процесі розробки методів проектування та будівництва хмарочосів промисловими методами; дається опис різних типів динамічної архітектури; розглянуто принципи проектування енергоефективної будівлі; описано технології цифрового моделювання конструкцій, включаючи фасадні системи з використанням параметричних програм. На низці прикладів з Німеччини стаття показує різні результати вирішення архітектурних задач за допомогою фасадних систем в контексті історичного середовища міста. Стаття містить фотографії об'єктів, що використовують фасадні системи, з коментарями. Автор статті робить висновок, що фасадні системи служать не тільки функціональними конструктивними елементами огорожувальних конструкцій, а й стають повноцінним архітектурним рішенням. Фасадні системи є не лише «обличчям» сучасної будівлі, це також фактор впливу на самі підходи до проектування будівель. Фасад стає не тільки огорожею та оздобленням, а й складним технологічним способом регулювання мікроклімату приміщення, частиною інженерного обладнання будівлі, в ньому встановлюються прилади для регулювання мікроклімату, вироблення енергії тощо. Фасадні системи активно впливають на мислення дизайнера та його способи роботи та стимулюють

розробку нових принципів формотворення, в якому архітектура розглядається як та, що складається зі статичних елементів та легких змінних «картриджів» фасаду і системного обладнання. Для досягнення високої архітектурної якості архітектурних та інженерних рішень архітекторам та дизайнерам рекомендується не лише використовувати елементи фасадних систем у своїх проєктах, а й змінити саму філософію архітектурного об'єкта, принципи проєктування та естетичні концепції архітектури та урбаністики.

Ключові слова: фасадні системи, концепції сучасної архітектури, функції фасаду.

**FACADE SYSTEMS AS SHAPE-FORMING ELEMENTS
OF MODERN ARCHITECTURE.
ANALISE OF THE PRACTICE OF APPLICATION FACADE SYSTEMS
IN GERMANY – IN A CITIES FÜRT AND NUREMBERG**

Zapotochnyi E. M.,

Assistant, Department of Architecture of Buildings and Structures,
lege@te.net.ua, ORCID: 0000-0003-1140-7693

*Architectural and Art Institute,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

Abstract. Using selected examples, the article analyzes the results of the use of facade systems and identifies trends in their impact on the quality of architecture. A few publications are analyzed that relate to the important characteristics of the facade system. These publications: reflect the history of the formation of modern facade systems in the process of development of methods of design and construction of skyscrapers by industrial methods; a description of various types of dynamic architecture is given; the principles of designing an energy efficient building are considered; describes the technologies of digital modeling of structures, including facade systems using parametric programs. Using several examples from Germany, the article shows various results of solving architectural problems by using facade systems in the context of city historical environment. The article contains photos objects that use facade systems. The author of the article concludes that facade systems serve not only as functional structural elements of enclosing structures, but also become a fullfledged architectural solution. Facade systems are not only the «face» of a modern building, but it is also a factor of influence on the very approaches to building design. The facade becomes not only a fence and decoration, but also a complex technological device for regulating the microclimate of the room, part of the engineering equipment of the building, devices for regulating the microclimate, energy generation, etc. are installed in it. Facade systems actively influence on the designer's thinking and his ways of working and stimulate the development of new principles of shaping, in which architecture is thought of as consisting of stationary capital, static elements and lightweight replaceable «cartridges» of the facade system equipment. To achieve high architectural quality of architectural and engineering solutions, architects and designers are advised not only to use elements of facade systems in their projects, but also to change the very philosophy of an architectural object, design principles, and aesthetic concepts of architecture and urban.

Keywords: facade systems, concepts of modern architecture, facade functions.