

УДК 72.012.6

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ С  
КИНЕТИЧЕСКИМИ ФАСАДАМИ***Черчага О. А., Карасева Л. В.*

Донской государственный технический  
университет, Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

[cherchaga@yandex.ru](mailto:cherchaga@yandex.ru)[klarissav@yandex.ru](mailto:klarissav@yandex.ru)

В последние годы повышение требований к энергоэффективности и экологичности зданий, появление новых технологий и архитектурно-конструктивных решений привели к проектированию и строительству зданий с кинетическими фасадами. Авторами представлены факторы, определяющие перспективы нового направления в архитектуре. Снижение энергозатрат и обеспечение благоприятных тепловых и световых условий — ключевые факторы строительства новых зданий. Важную роль в активном освоении новых фасадных систем играют выразительный архитектурный облик здания, научно-технические новации, социальный и экономический факторы.

**Ключевые слова:** кинетический фасад, динамические фасадные системы, адаптивная архитектура, энергосбережение.

**Введение.** Традиционные фасады зданий являются, по сути, статическими системами. Они не могут в полной мере реагировать на изменение тепловых и световых условий наружной среды для улучшения показателей внутренней среды. Они ограничивают возможности динамического контроля и управления энергосбережением [1]. В последние годы в связи с появлением новых технологий, развитием инженерных идей, актуальными задачами, стоящими перед обществом (энергосбережение, экология), все большую популярность приобретают здания с кинетическими фасадами.

В работе [2] авторы уже рассмотрели ряд признаков, позволяющих классифицировать реализованные проекты зданий с динамическими фасадными системами. Цель, которую преследуют авторы в данной статье — проанализировать факторы, которые объясняют перспективы нового направления в архитектуре и строительстве зданий.

**Основные факторы, определяющие перспективы применения кинетических фасадов.** Первыми представителями динамической архитектуры являлись не слишком выразительные малоэтажные жилые дома, поворачивающиеся за солнцем, зачастую круглой формы [3]. В настоящее время, используя методы трансформации фасадных решений (трансформация ограждающих конструкций и трансформация объема), архитекторы создают уникальные архитектурно-конструктивные решения [4]. Словосочетание «кинетический фасад» создает в голове образы эс-

UDC 72.012.6

**PROSPECTS FOR DESIGNING AND  
CONSTRUCTION OF BUILDINGS WITH  
KINETIC FACADES***Cherchaga O.A., Karaseva L.V.*

Don State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[cherchaga@yandex.ru](mailto:cherchaga@yandex.ru)[klarissav@yandex.ru](mailto:klarissav@yandex.ru)

In recent years, increasing requirements for energy efficiency and environmental friendliness of buildings, the emergence of new technologies and architectural design solutions has led to the design and construction of buildings with kinetic facades. The authors present the factors that determine the prospects for a new direction in architecture. Reduced energy costs and the provision of favorable heat and light conditions are key factors. An important role in the active development of new facade systems is played by the expressive architectural appearance of the building, scientific and technical innovations, and social and economic factors.

**Keywords:** kinetic facade, dynamic facade systems, adaptive architecture, energy saving.

стетически привлекательных, незаурядных зданий, что предполагает актуальность архитектурно-художественного фактора.

Здания с подвижными фасадными системами могут менять свой внешний облик в зависимости от условий окружающей среды. Кинетические элементы, управляемые вручную или автоматически с помощью сенсорных датчиков, реагирующих на наружную освещенность, солнечный свет, температуру, могут открываться, закрываться частично или полностью, поворачиваться. Так, в режиме реального времени можно обеспечить равномерное освещение помещений и защиту от инсоляции, светового дискомфорта. Для создания комфортного рассеянного освещения часто используют перфорированные кинетические детали фасада, как, например, на фасаде университета Южной Дании (рис. 1).



Рис. 1. Подвижные панели на фасаде здания университета Южной Дании

Яркий пример динамичных фасадов — башни Аль Бахар в Абу-Даби [5]. Огромные экранящие фасады почти полностью закрывают башни, оставляя открытой только северную сторону. Узор фасадов основан на восточных традициях — машрабии (рис.2). Экраны состоят из двух тысяч подвижных зонтичных элементов, которые в течение дня закрываются или раскрываются в зависимости от положения солнца. Каждый «зонтик» приводится в действие посредством фотоэлектрических панелей, а вся система управляется из компьютерного центра, обеспечивающего постоянный контроль и синхронизацию всех элементов.

Кинетический фасад становится возможным решением проблемы обеспечения комфортного микроклимата в помещениях без существенных энергозатрат на кондиционирование воздуха. Нужно отметить, что температура воздуха в летние месяцы достигает здесь  $+50^{\circ}\text{C}$ .



Рис. 2. Кинетические фасады башен Аль Бахар

Научно-технические достижения, появление новых технологий позволяют фасадам зданий приобретать адаптивные качества. Адаптивность, изменяемость будут являться важнейшими векторами развития архитектуры будущего. Использование материалов с новыми свойствами, зеленых технологий, передовых систем мониторинга и управления трансформацией оболочки здания, кроме обеспечения комфортных условий жизнедеятельности человека, существенно сократит энергопотребление.

Ключевой фактор при рассмотрении достоинств кинетических фасадов — это энергосбережение [6–7]. Подвижные фасадные системы способны реагировать на изменение окружающих их условий, в частности, светового режима, скорости и направления ветра, температуры воздуха и т. д. Таким образом удастся сократить затраты на кондиционирование в жаркий период и на обогрев в отопительный [8]. Экономия энергоресурсов непосредственно связана со снижением выбросов в атмосферу парниковых газов и других вредных веществ, что благоприятно влияет на экологическую ситуацию.

Социальный фактор играет немаловажную роль в обосновании выбора зданий с кинетическими фасадами. Адаптивная архитектура позволяет удовлетворять предпочтения людей, их стремление к обновлению внешнего облика здания, включая реновацию существующих построек.

Экономический фактор может ограничивать использование кинетических фасадов в проектировании и строительстве зданий. Готовых проектных решений таких фасадов не существует, а разработка уникального здания сложна и трудоемка. Это приводит к значительной дороговизне проектов. С другой стороны, строительство зданий с кинетическими фасадами может стать выгодным вложением капитала. Как показывает практика, здания с динамическими фасадными системами являются яркими, неповторимыми, привлекательными архитектурными объектами, что позволит в дальнейшем повышать стоимость земли и увеличить окупаемость близлежащих построек.

**Заключение.** Ключевыми факторами, определяющими активное использование кинетических фасадов в ближайшем будущем, по мнению большинства авторов, рассматривающих это инновационное решение, являются требование к снижению энергозатрат на эксплуатацию зданий и стремление обеспечить тепловой и световой комфорт за счет динамичной трансформации ограждающих конструкций. Адаптивность фасадных систем стала возможной благодаря достижениям науки, техники, зеленым технологиям, новым материалам. Выразительный архитектурный облик зданий с кинетическими фасадами, наряду с улучшением их средовых качеств, благоприятно влияет на общественное мнение, социальные предпочтения. Можно отметить, что такое разделение факторов достаточно условно, так как все они взаимосвязаны и взаимообусловлены. Рассмотренные факторы, влияющие на применение кинетических фасадов в проектировании зданий, свидетельствуют о дальнейшем перспективном развитии данного типа инновационных фасадов.

#### **Библиографический список**

1. Gallo P. Adaptive facades, developed with innovative nanomaterials, for a sustainable architecture in the Mediterranean area / P. Gallo, R. Romano // *Procedia Engineering: International High-Performance Built Environment Conference – A Sustainable Built Environment Conference*. – Sydney, 2016. - Series (SBE16). - P. 1274 – 1283.

2. Черчага, О. А. Кинетические фасады зданий: классификация и перспективы / О. А. Черчага, Л. В. Карасева // *Актуальные проблемы науки и техники : материалы научно-практической конференции*. — Ростов-на-Дону, 2018. — С. 642–643.

3. Світшпрозорі огороження будинків : навчальний посібник / А. Л. Подгорный [и др.]. — Київ : Видавець Домашевська О. А., 2005. — 281 с.



4. Пименова, Е. В. Динамическая архитектура: трансформация общественных зданий / Е. В. Пименова, Л. М. Демидова [Электронный ресурс] / Инженерный вестник Дона. — Режим доступа: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4081](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4081) (дата обращения: 06.09.2019).

5. Башни Аль Бахар в Абу-Даби с кинетическими энергоэффективными фасадами — сочетание традиций и современных технологий [Электронный ресурс] / ARCHITIME.RU. — Режим доступа: [http://architime.ru/specarch/aedas\\_architects/al\\_bakhar.htm#1.jpg](http://architime.ru/specarch/aedas_architects/al_bakhar.htm#1.jpg) (дата обращения: 26.03.2019).

6. Johnsen K. Dynamic facades, the smart way of meeting the energy requirements / K. Johnsen, F. Winther // Energy Procedia 78 (2015): 6th International Building Physics Conference, IBPC 2015. - Torino, 2015. - P. 1568 – 1573.

7. The Adaptive Solar Facade: From concept to prototypes / Z. Nagyn [и др.] // Frontiers of Architectural Research. – 2016. - № 5. – P. 143–156.

8. Тземпеликос, Т. Динамические фасады экономят энергию / Т. Тземпеликос [Электронный ресурс] / ВАСnet. — Режим доступа: [http://bacnet.ru/knowledge-base/articles/index.php?ELEMENT\\_ID=778](http://bacnet.ru/knowledge-base/articles/index.php?ELEMENT_ID=778) (дата обращения: 18.03.2019).