

## ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИЕ ПАНЕЛИ В АРХИТЕКТУРЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

А.Л. Слепченко, студент

Р.К. Краснов, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
(Россия, г. Санкт-Петербург)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10978

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению влияния электрогенерирующих конструкций на архитектуру жилых зданий. Выявлена необходимость грамотного подхода к проектированию энергоэффективных зданий. Рассмотрены примеры построек, в которых наблюдаются нетипичные подходы к использованию электрогенерирующих панелей. Рассматриваемые примеры доказывают, что при продуманном проектировании используемые для повышения энергоактивности здания конструкции могут повышать его эстетические качества и создавать уникальный образ.

**Ключевые слова:** электрогенерирующие панели, энергоэффективность, жилые здания, архитектура.

Архитектура жилых зданий не стоит на месте, растет уровень качества жилья и появляются новые и новые требования, направленные на решение проблем жилищного строительства и улучшение условий эксплуатации. Одно из них – требование к энергоэффективности домов.

В то время, как в 19 веке для нормальной температуры в здании приходилось строить толстые стены и отапливать помещения печами, в 20 веке смогли сократить толщину стен, но при этом наполнили дома множеством приспособлений для обогрева, вентиляции, поддержания микроклимата, охлаждения и других потребностей. Сейчас, в 21 веке люди стараются проектировать и возводить жилища легкими, теплыми и самостоятельно обеспечивающими себя электричеством и теплом. Такие дома, производящие энергию, можно разделить на два вида: активные и пассивные. «Пассивным считается такое здание, которое не использует энергоресурсы из внешних сетей, обеспечивая себя и производя их самостоятельно (в первую очередь за счет использования альтернативных источников энергии и минимизации теплопотерь). Активные (энергоактивные) здания – это пассивные здания, передающие излишки произведенных ими энергоресурсов (электричество и тепло) в городские внешние сети для общего пользования» [1, с. 88-89].

На данный момент, далеко не все строящиеся или недавно построенные дома отвечают требованиям по энергоэффективности. Но, надо полагать, что в скором времени все жилые здания станут не только энергоэффективными, но и энергоактивными [2]. Такая тенденция вызвана колоссально растущим спросом на энергоресурсы, в то время как человечеству в ближайшем будущем угрожает опасность остаться без природных ресурсов, необходимых для удовлетворения элементарных потребностей в электричестве любого жителя, таких как газ, уголь, нефть, которые, по прогнозам специалистов, просто закончатся. Поэтому, понимая всю важность и неизбежность кардинальных изменений, уже сейчас стоит задаться вопросом, а как именно применение принципов энергоэффективности отразится на архитектуре жилых зданий? Как изменится внешний вид жилищ, испортят ли его конструкции, повышающие энергоэффективность?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, необходимо сначала выяснить, что же представляют собой конструкции, повышающие энергоэффективность здания, и какими они могут быть. К рассмотрению предлагается один из способов – использование электрогенерирующих панелей. На данный момент существуют и уже реализованные проекты, и множество концептов по изготовлению данных панелей. Са-

мыми распространенными из них являются фотоэлектрические (солнечные) панели. В зависимости от способа применения их разделяют на BAPV – панели, которые устанавливаются поверх фасада или крыши здания и BIPV – панели, которые заменяют частично или полностью ограждающую конструкцию здания. Часто такие панели разрабатываются специально для определённого проекта. При этом они могут существенно отличаться внешне от привычных панелей по цвету или форме, быть гнутыми или почти прозрачными [3]. Также, существуют и другие новейшие разработки в данной области, но они носят, скорее, экспериментальный характер и применяются в единичных случаях.

Тем не менее, необычные решения, зачастую связанные с использованием новых, прогрессивных способов получения энергии, редко встречаются в мировой архитектурной практике. Несмотря на появление новых технологий, в жилых зданиях, как правило, можно встретить обычные BAPV солнечные панели, крепящиеся на крышах. Такие стандартные и уже устаревшие решения часто портят образ жилища, значительно понижая его эстетические качества. Поэтому многие связывают применение электрогенерирующих панелей в архитектуре жилых зданий с нега-

тивными изменениями, относящимися, в первую очередь, к значительному ухудшению видовых характеристик, как целых городов, так и каждого дома в частности.

Но бывают и другие варианты и подходы к использованию электрогенерирующих панелей. Одним из самых ярких примеров инновационного использования световых ресурсов и преобразование их в энергию в жилом здании, является BIQ House в Гамбурге (рис. 1). На фасаде этого многоквартирного дома установлены «биогенераторы» - панели-аквариумы с зелёными микроводорослями, которые производят кислород и электрическую энергию, используемые в здании. Таким образом, сам фасад становится альтернативным источником энергии. «Водоросли помещены в плоские аквариумы с автоматическими системами подачи диоксида углерода и питательных веществ. Эти резервуары закреплены на внешних лесах и способны поворачиваться за солнцем, как солнечные коллекторы» [4]. Также, панели-аквариумы являются солнцезащитными элементами. Помимо вышперечисленных функций, они несут и эстетическую функцию. «Зелёные» панели играют главную роль в создании образа жилого дома, придавая ему необычный и уникальный вид.



Рис. 1. BIQ Das Algenhaus, Am Inselpark 17, Гамбург, Германия. Спроектирован Splitterwerk Architects

Похожий путь применения электрогенерирующих панелей выбрала и немецкая команда при проектировании surPLUShome, выигравшего Solar Decathlon 2009 (рис. 2). Они продемонстрировали насколько масштабно можно применять BIPV панели при проектировании дома, постаравшись максимально использовать оболочку здания под современные технологии. Результатом стал двухэтажный ча-

стный дом максимально простой кубической формы, полностью покрытый фотоэлектрическими панелями, за исключением оконных и дверных проёмов. На его крыше расположены 40 монокристаллических солнечных панелей, а на всех четырех фасадах – 250 тонкопленочных солнечных модулей. Они позволяют зданию производить в два раза больше электроэнергии, чем ему требуется. Также, дом

оборудован автоматическими жалюзи, защищающими внутренние помещения от попадания нежелательных прямых солнечных лучей и перегрева. Интересен тот факт, что, в то время как монокристаллические солнечные панели улавливают большее количество солнечного света в солнечную погоду, фасадные панели рабо-

тают эффективнее в облачную погоду. Нельзя не отметить, что архитектура жилого дома выполнена в простых формах и едином современном стиле, который очень ярко подчеркивают электрогенерирующие панели, придающие дому образ символа прогресса новейших технологий и разработок в области энергосбережения.



Рис. 2. Справа: surPLUShome на Solar Decathlon 2009. Проект был разработан и реализован командой ученых-инноваторов из Технического университета Дармштадта во главе с архитектором Манфредом Хеггером. Слева: Soft House в Гамбурге, Германия. Спроектирован KVA matx.

Другим ярким примером необычного использования электрогенерирующих панелей является Soft House (Мягкий дом) в Гамбурге, спроектированный и реализованный бостонской компанией KVA matx (рис. 2). «Его главной особенностью стала гибкая система солнечных элементов, закреплённых на мягких композитных текстильных лентах, меняющих форму и ориентацию в зависимости от времени года» [5]. Таким образом, «Мягкий дом» показывает насколько «гибкой» и реагирующей на внешние изменения может быть современная архитектура. Он ещё раз доказывает необходимость проектировать «умные» жилища, которые не только обеспечивали бы себя электроэнергией самостоятельно, но и учитывали конкретные погодные условия и отвечали на природные изменения, взаимодействуя и подстраиваясь под постоянно меняющийся окружающий мир. «Soft House» спроектирован так, что конструкции с гибкими солнечными панелями вынесены на главный фасад и несут одновременно солнцезащитную функцию и функцию навеса над террасой для комнат второго и третьего этажа. Своей волнообразностью они создают уникальный образ здания, отражаю-

щий концепцию, и придают ему динамичности [6].

Исследованные примеры построек представляют собой «крайности» в использовании электрогенерирующих панелей. Они носят скорее концептуальный характер и направлены на привлечение внимания общественности к современным проблемам экологии в строительстве и эксплуатации жилых зданий. Они демонстрируют инновационный подход к использованию конструкций, обеспечивающих энергоактивность дома, и доказывают, что электрогенерирующие панели могут не только нести свою непосредственную функцию выработки электроэнергии, но и украшать здание и создавать его образ. Внимательное изучение уже построенных энергоэффективных аналогов и продуманный подход к проектированию новых жилых домов в будущем необходимы для создания качественной и красивой архитектуры, в которую полностью были бы интегрированы электрогенерирующие конструкции [7]. Тогда архитектура жилых домов сможет сделать значительный шаг вперед в своём развитии и, возможно, спровоцирует изменения в отношении к будущему нашей планеты и её энергоресурсам в частности.

#### Библиографический список

1. Федоров О.П. "Экоустойчивая архитектура" как профессиональный термин в архитектурной деятельности // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6 (59). – С. 86-90.
2. Федоров О.П., Мельникова Е.А., Донцова М.Г. Архитектурные приёмы и решения при проектировании экоустойчивой архитектуры // Актуальные проблемы архитектуры. Материалы 70-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. Издательство: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Санкт-Петербург). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34874215> (дата обращения: 13.12.2018).
3. Федоров О.П., Ковзель О.Е., Конакова Л.Л., Юнусова А.И. Инновационные технологии в области архитектуры на примере организации лабораторного комплекса в СПбГАСУ // Актуальные проблемы архитектуры: Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов / СПбГАСУ. – СПб., 2013. – 164 с. ISBN 978-5-9227-0448-9
4. Трофимова Т. Жилой дом, получающий энергию от водорослей // WorldStroy. – 2017. – 13 декабря [Электронный ресурс]. URL: <http://worldstroy.com/biq-house-dom-pitaushhiysya-ot-vodorosley.html> (дата обращения: 13.12.2018).
5. Энергоэффективный дом в Германии // блог «Частная архитектура» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.magazindomov.ru/2013/03/28/energoeffektivnyj-dom-v-germanii/> (дата обращения: 13.12.2018).
6. Федоров О.П., Анисимова Н.В. Биомимикрия как новый этап развития архитектуры // Актуальные проблемы архитектуры: Материалы 70-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. Издательство: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Санкт-Петербург). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34874169> (дата обращения: 13.12.2018).
7. Федоров О.П. Методика прогнозирования тенденций развития экоустойчивой архитектуры на основе анализа международных систем экологической сертификации в архитектуре // «Фундаментальные исследования» Электронный научный журнал. – 2016. – Ч. 1, №11. ISSN 1812-7339. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40933> (дата обращения: 13.12.2018).

## ELECTRO GENERATING PANELS IN ARCHITECTURE OF RESIDENTIAL BUILDINGS

**A.L. Slepchenko** student

**R.K. Krasnov**, student

**St. Petersburg state university of architecture and civil engineering**

**(Russia, St. Petersburg)**

***Abstract.** This article is devoted to the study of the influence of electro generating structures on the architecture of residential buildings. We identified the need for a competent approach to the design of energy-efficient buildings. We studied examples of buildings with atypical approaches to the use of electro generating panels. The considered examples prove that with an elaborate design, the structures used to increase the energy activity of a building can enhance its aesthetic qualities and create a unique image.*

***Keywords:** electro generating panels, energy efficiency, residential buildings, architecture.*